

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2005 年 7 月 14 日 (14.07.2005)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2005/063738 A1(51) 国際特許分類: C07D 401/04,  
401/12, 401/14, 413/04, 413/14, 417/04, A61K 31/4192,  
31/4196, 31/4245, 31/426, 31/427, 31/433, 31/4439,  
31/444, 31/4709, 31/496, 31/497, 31/506, 31/5377, A61P  
3/04, 3/10, 13/12, 25/00, 43/00

(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/019843

(22) 国際出願日: 2004 年 12 月 28 日 (28.12.2004)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願 2003-436992 2003 年 12 月 29 日 (29.12.2003) JP  
特願 2004-235696 2004 年 8 月 13 日 (13.08.2004) JP(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 萬有製  
薬株式会社 (BANYU PHARMACEUTICAL CO.,LTD)  
[JP/JP]; 〒1038416 東京都中央区日本橋本町 2 丁目  
2 番 3 号 Tokyo (JP).

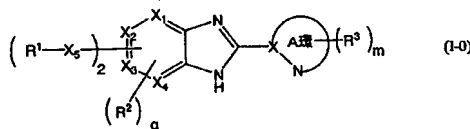
(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 野々下 克昌  
(NONOSHITA, Katsumasa) [JP/JP]; 〒3002611 茨城県  
つくば市大久保 3 番地 萬有製薬株式会社 つくば研究  
所内 Ibaraki (JP). 荻野 悦夫 (OGINO, Yoshio) [JP/JP]; 〒3002611 茨城県つくば市大久保 3 番地 萬有製薬株式  
会社 つくば研究所内 Ibaraki (JP). 石川 誠 (ISHIKAWA,  
Makoto) [JP/JP]; 〒3002611 茨城県つくば市大久保  
3 番地 萬有製薬株式会社 つくば研究所内 Ibaraki (JP).  
坂井 富美子 (SAKAI, Fumiko) [JP/JP]; 〒3002611 茨城  
県つくば市大久保 3 番地 萬有製薬株式会社 つくば  
研究所内 Ibaraki (JP). 中嶋 弘 (NAKASHIMA, Hiroshi)  
[JP/JP]; 〒3002611 茨城県つくば市大久保 3 番地 萬  
有製薬株式会社 つくば研究所内 Ibaraki (JP). 長江 義  
和 (NAGAE, Yoshikazu) [JP/JP]; 〒3002611 茨城県つ  
くば市大久保 3 番地 萬有製薬株式会社 つくば研究  
所内 Ibaraki (JP). 塚原 大介 (TSUKAHARA, Daisuke)  
[JP/JP]; 〒3002611 茨城県つくば市大久保 3 番地 萬  
有製薬株式会社 つくば研究所内 Ibaraki (JP). 荒川 佳  
介 (ARAKAWA, Keisuke) [JP/JP]; 〒3002611 茨城県つ  
くば市大久保 3 番地 萬有製薬株式会社 つくば研究  
所内 Ibaraki (JP). 西村 輝之 (NISHIMURA, Teruyuki)  
[JP/JP]; 〒3002611 茨城県つくば市大久保 3 番地 萬有  
製薬株式会社 つくば研究所内 Ibaraki (JP). 永木 淳一  
(EIKI, Jun-ichi) [JP/JP]; 〒3002611 茨城県つくば市大  
久保 3 番地 萬有製薬株式会社 つくば研究所内 Ibaraki  
(JP).(74) 共通の代表者: 萬有製薬株式会社 (BANYU PHAR-  
MACEUTICAL CO.,LTD); 〒1038416 東京都中央区  
日本橋本町 2 丁目 2 番 3 号 Tokyo (JP).(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が  
可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,  
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,

(続葉有)

(54) Title: NOVEL 2-HETEROARYL-SUBSTITUTED BENZIMIDAZOLE DERIVATIVE

(54) 発明の名称: 新規 2-ヘテロアリアル置換ベンズイミダゾール誘導体

(57) Abstract: A glucokinase activator; a therapeutic and/or preventive agent for diabetes or a therapeutic and/or preventive agent for complications of diabetes, such as retinopathy, nephropathy, neurosis, ischemic heart disease, and arteriosclerosis; and a therapeutic and/or preventive agent for obesity. The glucokinase activator is characterized by containing either a 2-heteroaryl-substituted benzimidazole derivative represented by the general formula (I-0): 1 RING A (I-0) [wherein X represents carbon or nitrogen; X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>, and X<sub>4</sub> each independently represents carbon or nitrogen; ring A represents, e.g., a 5- or 6-membered nitrogenous aromatic heterocycle represented by the formula (II): 1 RING A (II) (wherein X represents carbon or nitrogen); R<sup>1</sup> represents aryl, etc.; R<sup>2</sup> represents hydroxy, etc.; R<sup>3</sup> represents -(C<sub>1-6</sub> alkyl), etc.; R<sup>4</sup> represents -(C<sub>1-6</sub> alkyl), etc.; X<sub>5</sub> represents -O-, etc.; a is 1, 2, or 3; q is an integer of 0 to 2; and m is an integer of 0 to 2] or a pharmaceutically acceptable salt of the derivative.

(続葉有)



DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

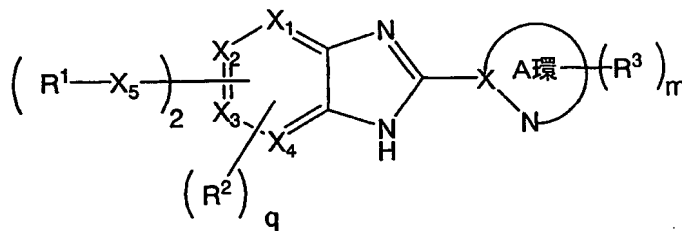
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

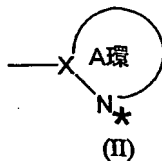
グルコキナーゼ活性化剤を提供し、糖尿病の治療及び／又は予防剤、或いは、網膜症、腎症、神経症、虚血性心疾患、動脈硬化等の糖尿病の治療及び／又は予防剤として、更には、肥満の治療及び／又は予防剤を提供するものである。

一般式 (I-0)



(I-0)

[式中、Xは、炭素原子又は窒素原子を示し、X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、X<sub>3</sub>及びX<sub>4</sub>は、それぞれ独立して、炭素原子又は窒素原子を示し、A環は、式 (I I)



(式中、Xは炭素原子又は窒素原子を示す) で表される5乃至6員の含窒素芳香族複素環等を示し、R<sup>1</sup>は、アリール等を示し、R<sup>2</sup>はヒドロキシ等を示し、R<sup>3</sup>は、-C<sub>1-6</sub>アルキル等を示し、R<sup>4</sup>は-C<sub>1-6</sub>アルキル等を示し、X<sub>5</sub>は、-O-等を示し、aは、1、2又は3の整数を示し、qは、0乃至2の整数を示し、mは0乃至2の整数を示す] で表される2-ヘテロアリール置換ベンズイミダゾール誘導体又はその薬学的に許容される塩を含有することを特徴とするグルコキナーゼ活性化剤。

# 明 細 書

新規 2-ヘテロアリール置換ベンズイミダゾール誘導体

## 技術分野

本発明は、医薬の分野において有用な 2-ヘテロアリール置換ベンズイミダゾール誘導体を有効成分として含有するグルコキナーゼ活性化剤に関する。さらに、新規な新規 2-ヘテロアリール置換ベンズイミダゾール誘導体に関する。

## 背景技術

グルコキナーゼ (GK) (ATP : D-hexose 6-phospho transferase, EC 2. 7. 1. 1) は、哺乳類の 4 種のヘキソキナーゼのうちの一つ (ヘキソキナーゼ I V) である。ヘキソキナーゼは、解糖系の一番はじめの段階の酵素でグルコースからグルコース 6 磷酸への反応を触媒する。グルコキナーゼは、主に肝臓と膵臓ベータ細胞に発現が限局しており、それらの細胞のグルコース代謝の律速段階を制御することで、体全体の糖代謝に重要な役割を果たしている。肝臓と膵臓ベータ細胞のグルコキナーゼは、それぞれスプライシングの違いにより N 末 15 アミノ酸の配列が異なっているが、酵素学的性質は同一である。グルコキナーゼ以下の 3 つのヘキソキナーゼ (I, II, III) は、1 mM 以下のグルコース濃度で酵素活性が飽和してしまうのに対し、グルコキナーゼのグルコースに対する  $K_m$  は、8 mM と生理的な血糖値に近い。従って、正常血糖 (5 mM) から、食後血糖上昇 (10 - 15 mM) の血糖変化に呼応した形でグルコキナーゼを介した細胞内グルコース代謝の亢進が起こる。

10 年ほど前から、グルコキナーゼは膵臓ベータ細胞や肝臓のグルコースセンサーとして働くという仮説が提唱された [例えば、ガーフィンケル (Garfinkel D) ら著、コンピュータ モデリング アイデンティファイズ グルコキナーゼ アズ グルコース センサー オブ パンクレアティック ベータ セルズ (Computer modeling identifies glucokinase as glucose sensor of pancreatic beta-cells)、アメリカン ジャーナル

フィジオロジー (American Journal Physiology)、第247巻 (3 Pt 2)、1984年、p527-536参照]。

最近のグルコキナーゼ遺伝子操作マウスの結果から、実際にグルコキナーゼは全身のグルコース恒常性に重要な役割を担うことが明らかになっている。グルコキナーゼ遺伝子を破壊したマウスは生後まもなく死亡する [例えば、グルペ (Grupe A) ら著、トランスジェニック ノックアウト リピール ア クリティカル リクワイヤメント フォー パンクレアティク ベータセルズ グルコキナーゼ イン メインテイニング グルコース ホメオスタシス (Transgenic knockouts reveal a critical requirement for pancreatic beta cell glucokinase in maintaining glucose homeostasis)、セル (Cell)、第83巻、1995年、p69-78参照] が、一方グルコキナーゼを過剰発現させた正常及び糖尿病マウスは血糖値が低くなる [例えば、フェレ (Ferre T) ら著、コレクション ディアベティック アルターネイションズ バイ グルコキナーゼ (Correction of diabetic alterations by glucokinase)、プロシーディングズ オブ ザ ナショナル アカデミー オブ サイエンシズ オブ ザ ユーエスエー (Proceedings of the National Academy of Sciences of the U. S. A.)、第93巻、1996年、p7225-7230参照]。

グルコース濃度上昇によって、膵臓ベータ細胞と肝細胞の反応は、異なるがいずれも血糖を低下させる方向に対応する。膵臓ベータ細胞は、より多くのインスリンを分泌するようになるし、肝臓は糖を取り込みグリコーゲンとして貯蔵すると同時に糖放出も低下させる。

このようにグルコキナーゼ酵素活性の変動は、肝臓および膵臓ベータ細胞を介した哺乳類のグルコースホメオスタシスにおいて重要な役割を果たしている。MODY2 (maturity-onset diabetes of the young) と呼ばれる若年に糖尿病を発症する症例においてグルコ



キナーゼ遺伝子の突然変異が発見され、グルコキナーゼ活性の低下が血糖上昇の原因となっている [例えば、ビオンネット (Vionnet N) ら著、ノンセンス ミューテイション イン ザ グルコキナーゼ ジーン コー  
5 ジーズ アーリー-オンセット ノン-インシュリン-ディペンデント  
5 デиаベテス メリィタス (Nonsense mutation in the glucokinase gene causes early-onset non-insulin-dependent diabetes mellitus)、ネイチャー ジェネティクス (Nature Genetics)、第356巻、1992年、p721-722参照]。

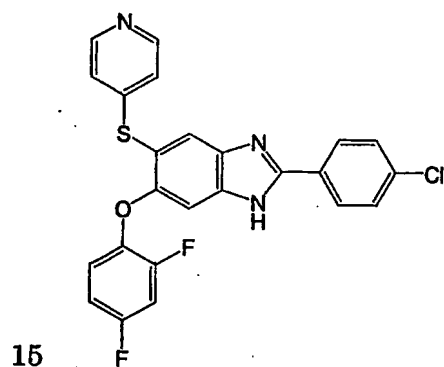
10 一方グルコキナーゼ活性を上昇させる突然変異をもつ家系も見つかっており、このような人たちは低血糖症状を示す [例えば、グレイサー (Glaser B) ら著、ファミリアル ハイパーインシュリニズム コーズド バイ  
15 アクティベイティング グルコキナーゼ ミューテイション (Familial hyperinsulinism caused by an activating glucokinase mutation)、ニュー  
15 イングランド ジャーナル メディシン (New England Journal Medicine)、第338巻、1998年、p226-230参照]。

これらのことからグルコキナーゼはヒトでもグルコースセンサーとして働き、  
20 グルコース恒常性に重要な役割を果たしている。一方多くのII型糖尿病患者でグルコキナーゼセンサーシステムを利用した血糖調節は可能と考えられる。  
グルコキナーゼ活性化物質には膵臓ベータ細胞のインスリン分泌促進作用と肝臓の糖取り込み亢進および糖放出抑制作用が期待できるので、II型糖尿病患者の治療薬として有用と考えられる。

25 近年、膵臓ベータ細胞型グルコキナーゼがラット脳の、中でも特に摂食中枢 (Ventromedial hypothalamus, VMH) に限局して発現していることが明らかにされた。VMHの約2割の神経細胞は、グルコースレスポンスニューロンと呼ばれ、従来から体重コントロールに重要な役割を果たすと考えられてきた。ラットの脳内へグルコースを投与すると摂食

- 量が低下するのに対して、グルコース類縁体のグルコサミン脳内投与によってグルコース代謝抑制すると過食となる。電気生理学の実験からグルコースレスポンシブニューロンは生理的なグルコース濃度変化（5－20 mM）に呼応して活性化されるがグルコサミン等でグルコース代謝抑制すると活性抑制が認められる。VHMのグルコース濃度感知システムには膵臓ベータ細胞のインスリン分泌と同様なグルコキナーゼを介したメカニズムが想定されている。従って肝臓、膵臓ベータ細胞に加えVHMのグルコキナーゼ活性化を行う物質には血糖是正効果のみならず、多くのⅡ型糖尿病患者で問題となっている肥満をも是正できる可能性がある。
- 10 上記の記載から、グルコキナーゼ活性化作用を有する化合物は、糖尿病の治療剤及び／又は予防剤として、或いは、網膜症、腎症、神経症、虚血性心疾患、動脈硬化等の糖尿病の慢性合併症の治療及び／又は予防剤として、更には肥満の治療及び／又は予防剤として有用である。

ベンズイミダゾール誘導体としては、例えば、下記式

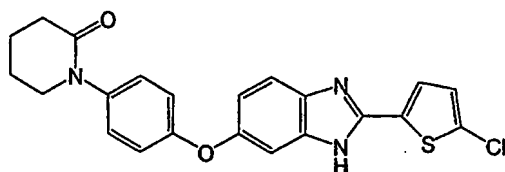


で表される化合物が記載されている [例えば、特開2000-026430参照]。

- 上記式で記載される化合物は、ベンズイミダゾール骨格の2位に置換基を有するものの、その置換基は、4-クロロフェニルであり、本発明に係るA環とは異なるものである。
- 20

さらに、当該化合物の用途は、インターロイキン産生抑制剤に関するものであり、当該化合物が、糖尿病の治療及び／又は予防に有用であるとの記載はなく、また、これを示唆する記載もない。

また、ベンズイミダゾール誘導体としては、例えば、下記式



で表される化合物が記載されている（例えば、WO 2004017963 参照）。

- 5 上記式で記載されている化合物は、ベンズイミダゾール骨格のベンゼン環上に置換基を1つしか有しておらず、また、ベンズイミダゾール骨格の2位に置換基を有しているものの、その置換基は5-クロロチエニルであり、本発明に係るA環とは異なるものである。

- また、当該化合物の用途は、Factor Xa及びFactor VIIa阻害剤に関するものであり、当該化合物が糖尿病の治療及び／又は予防に有用であるとの記載はなく、また、これを示唆する記載もない。
- 10

## 発明の開示

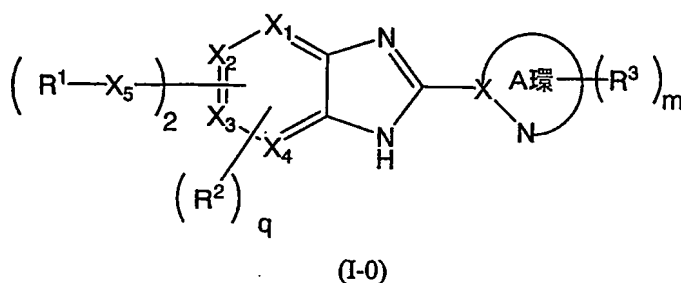
### 発明が解決しようとする課題

- 本発明の課題は、新規2-ヘテロアリール置換イミダゾール誘導体や、これを用いたグルコキナーゼ活性化剤を提供し、特に、糖尿病、肥満症の治療剤及び／又は予防剤を提供することにある。
- 15

- 本発明者らは、上記既存の薬剤とは異なる作用により、既存の糖尿病薬を上回る薬効を有し、かつ、新たな薬効を有する新規糖尿病薬を開発すべく、鋭意研究した結果、新規2-ヘテロアリール置換ベンズイミダゾール誘導体がグルコキナーゼ活性化作用を有することを見出し、本発明を完成するに至った。
- 20

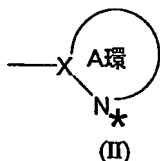
すなわち、本発明は、

(1) 式 (I-0)



[式中、Xは、炭素原子又は窒素原子を示し、

$X_1$ 、 $X_2$ 、 $X_3$ 及び $X_4$ は、それぞれ独立して、炭素原子又は窒素原子を示し、  
A環は、式 (I I)



- 5 で表される窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択されるヘテロ原子を環内に1乃至3有していてもよい（式 I I 中の  $N^*$  で表される窒素原子は除く）5乃至6員の含窒素芳香族複素環を示すか、或いは、該含窒素芳香族複素環とフェニル又はピリジルとが縮合した双環を示し、

$R^1$ は、アリールを示すか、或いは、窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる

- 10 群より選択されるヘテロ原子を環内に1乃至4有する4乃至10員の単環の若しくは双環の複素環を示し（該  $R^1$ は、それぞれ独立して、1乃至3の  $R^4$ で置換されていてもよく、また、該複素環が、脂肪族複素環である場合には、二重結合を1又は2有していてもよい）、

$R^2$ は、それぞれ独立して、ヒドロキシ、ホルミル、 $-\text{CH}_{3-a}\text{F}_a$ 、 $-\text{OCH}_{3-a}\text{F}_a$ 、

- 15  $\text{アミノ}$ 、 $\text{CN}$ 、ハロゲン、 $\text{C}_{1-6}$ アルキル又は $-(\text{CH}_2)_{1-4}\text{OH}$ を示し、

$R^3$ は、 $-\text{C}_{1-6}$ アルキル、 $-(\text{CH}_2)_{1-6}-\text{OH}$ 、 $-\text{C}(\text{O})-\text{OC}_{1-6}$ アルキル、 $-(\text{CH}_2)_{1-6}-\text{OC}_{1-6}$ アルキル、 $-(\text{CH}_2)_{1-6}-\text{NH}_2$ 、シアノ、 $-\text{C}(\text{O})-\text{C}_{1-6}$ アルキル、ハロゲン、 $-\text{C}_{2-6}$ アルケニル、 $-\text{OC}_{1-6}$

- 20 アルキル、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{OH}$ 又はオキソを示し、

$R^4$ は、それぞれ独立して、

$-\text{C}_{1-6}$ アルキル（該アルキルは、同一又は異なる、1乃至3のヒドロキシ、ハロゲン、 $-\text{OC}(\text{O})-\text{C}_{1-6}$ アルキル（該アルキルは1乃至3のハロゲンで置換されていてもよい）又は $-\text{OC}_{1-6}$ アルキルで置換されていてもよい）、

- 25  $-\text{C}_{3-7}$ シクロアルキル、

$-\text{C}_{2-6}$ アルケニル、

$-\text{C}(\text{O})-\text{N}(\text{R}^{51})\text{R}^{52}$ 、

- $-S(O)_2-N(R^{51})R^{52}$ 、  
 $-O-C_{1-6}$ アルキル（該 $C_{1-6}$ アルキルは、ハロゲン又は $N(R^{51})R^{52}$ で置換されていてもよい）、  
 $-S(O)_{0-2}-C_{1-6}$ アルキル、  
5  $-C(O)-C_{1-6}$ アルキル（該 $C_{1-6}$ アルキルは、ハロゲン、アミノ、CN、ヒドロキシ、 $-O-C_{1-6}$ アルキル、 $-CH_{3-a}F_a$ 、 $-OC(O)-C_{1-6}$ アルキル、 $-N(C_{1-6}$ アルキル) $C(O)O-C_{1-6}$ アルキル、 $-NH-C(O)O-C_{1-6}$ アルキル、フェニル、 $-N(R^{51})R^{52}$ 、 $-NH-C(O)-C_{1-6}$ アルキル、 $-N(C_{1-6}$ アルキル) $-C(O)-C_{1-6}$ アルキル又は $-NH-S$   
10  $(O)_{0-2}-C_{1-6}$ アルキルで置換されていてもよい）、  
 $-C(S)-C_{3-7}$ シクロアルキル、  
 $-C(S)-C_{1-6}$ アルキル、  
 $-C(O)-O-C_{1-6}$ アルキル、  
 $-(CH_2)_{0-4}-N(R^{53})-C(O)-R^{54}$ 、  
15  $-N(R^{53})-C(O)-O-R^{54}$ 、  
 $-C(O)-$ アリール（該アリールは、ハロゲンで置換されていてもよい）、  
 $-C(O)-$ 芳香族複素環、  
 $-C(O)-$ 脂肪族複素環、  
複素環（該複素環は、 $-C_{1-6}$ アルキル（該 $-C_{1-6}$ アルキルは、ハロゲン又は  
20  $-O-C_{1-6}$ アルキルで置換されていてもよい））、  
フェニル（該フェニルは、ハロゲン、 $-C_{1-6}$ アルキル、 $-O-C_{1-6}$ アルキルで置換されていてもよい）、  
ハロゲン、CN、ホルミル、COOH、アミノ、オキソ、ヒドロキシ、ヒドロキシアミノ又はニトロを示し、  
25  $R^{51}$ 及び $R^{52}$ は、それぞれ独立して、水素原子、 $-C_{1-6}$ アルキルを示すか、  
或いは、窒素原子、 $R^{51}$ 及び $R^{52}$ が一緒になって形成する4乃至7員の複素環を示し、  
 $R^{53}$ は、水素原子又は $-C_{1-6}$ アルキルを示し、  
 $R^{54}$ は、 $-C_{1-6}$ アルキルを示すか、或いは、

$R^{53}$ 及び $R^{54}$ のアルキルと $-N-C(O)-$ とが一緒になって形成する4乃至7員の含窒素脂肪族複素環又は

$R^{53}$ 及び $R^{54}$ のアルキルと $-N-C(O)-O-$ とが一緒になって形成する4乃至7員の含窒素脂肪族複素環（該脂肪族複素環は、オキソで置換されていて

- 5 もよく、また、該脂肪族複素環は、環内に二重結合を1又は2有していてもよい）を示し、

$X_5$ は、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-S(O)-$ 、 $-S(O)_2-$ 、単結合又は $-O-C_{1-6}$ -アルキルを示し、

$a$ は、それぞれ独立して、1、2又は3の整数を示し、

- 10  $q$ は、0乃至2の整数を示し、

$m$ は、0乃至2の整数を示す。］で表される化合物（ただし、 $X_5$ の一方が $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-S(O)-$ 又は $-S(O)_2-$ であり、 $X_5$ の他方が単結合であって、かつ、 $R^1$ がアリール又は窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択されるヘテロ原子を1乃至4有する含窒素芳香族複素環（該アリール

- 15 又は1乃至3の $R^4$ で置換されていてよい）である場合、 $X_5$ が共に単結合である場合、或いは、 $R^1$ が共に脂肪族複素環である場合を除く）又はその薬学的に許容される塩に関する。

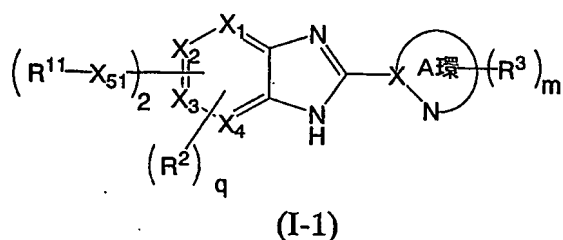
また、本発明は、

- 20 (2) 式(I-0)中、 $X_1$ 乃至 $X_4$ が全て炭素原子である前記(1)記載の化合物又はその薬学的に許容される塩や、

(3) 式(I-0)中、 $X_5$ が $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-S(O)-$ 、 $-S(O)_2-$ 又は単結合である前記(1)記載の化合物又はその薬学的に許容される塩に関する。

また、本発明は、

- 25 (4) 式(I-0)で表される化合物が、式(I-1)



式中、 $R^{11}$ は、1乃至3の $R^4$ で置換されていてもよいフェニルであるか、或いは、窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択されるヘテロ原子を1乃至4有する5又は6員の含窒素芳香族複素環（該含窒素芳香族複素環は、1乃至3の $R^4$ で置換されていてもよい）を示し、かつ、 $X_{51}$ が $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-S(O)-$ 又は $-S(O)_2-$ を示し、他の記号は前記に同じ]である前記（1）記載の化合物又はその薬学的に許容される塩に関する。

また、本発明は、

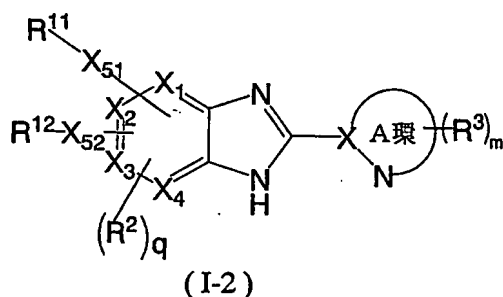
（5）式（I-1）中、 $R^{11}$ が共に、1乃至3の $R^4$ で置換されていてもよいフェニルである前記（4）記載の化合物又はその薬学的に許容される塩や、

（6）式（I-1）中、 $R^{11}$ が共に、窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択されるヘテロ原子を1乃至4有する5又は6員の含窒素芳香族複素環（該含窒素芳香族複素環は、1乃至3の $R^4$ で置換されていてもよい）である前記（4）記載の化合物又はその薬学的に許容される塩や、

（7）式（I-1）中、 $R^{11}$ の一方が、1乃至3の $R^4$ で置換されていてもよいフェニルであり、かつ、 $R^{11}$ の他方が、窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択されるヘテロ原子を1乃至4有する5又は6員の含窒素芳香族複素環（該含窒素芳香族複素環は、1乃至3の $R^4$ で置換されていてもよい）である前記（4）記載の化合物又はその薬学的に許容される塩に関する。

また、さらに、本発明は、

（8）式（I-0）が、式（I-2）



[式中、

$R^{11}$ は、1乃至3の $R^4$ で置換されていてもよいフェニルであるか、或いは、窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択されるヘテロ原子を1乃至

4 有する 5 又は 6 員の含窒素芳香族複素環（該含窒素芳香族複素環は、1 乃至 3 の  $R^4$  で置換されていてもよい）を示し、

$R^{12}$  は、複素環を構成するヘテロ原子として、少なくとも窒素原子を 1 つ有し、かつ、他のヘテロ原子として、窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より  
5 選択されるヘテロ原子を 1 乃至 4 有していてもよい 4 乃至 7 員の含窒素複素環（該  $R^{12}$  は、1 乃至 3 の  $R^4$  で置換されていてもよく、また、該複素環が、脂肪族複素環である場合には、二重結合を 1 又は 2 有していてもよい）であり、

$X_{51}$  が  $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-S(O)-$  又は  $-S(O)_2-$  であり、

$X_{52}$  が  $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-S(O)-$ 、 $-S(O)_2-$  又は単結合であり、他の

10 記号は前記に同じ] で表される化合物又はその薬学的に許容される塩に関する。

また、さらに、本発明は、

（9）式（I-2）中、 $R^{12}$  が、複素環を構成するヘテロ原子として、少なくとも窒素原子を 1 つ有し、他のヘテロ原子として、窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択されるヘテロ原子を 1 乃至 2 有していてもよい 4 乃至

15 7 員の飽和の含窒素脂肪族複素環（該含窒素脂肪族複素環は、1 乃至 3 の  $R^4$  で置換されていてもよい）であり、かつ、 $X_{52}$  が単結合であるか、或いは、 $R^{12}$  が、複素環を構成する原子として、少なくとも窒素原子を 1 つ有し、かつ、他のヘテロ原子として、窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択されるヘテロ原子を 1 乃至 2 有していてもよく、また、環内に二重結合を 1 又は

20 2 有する 5 乃至 7 員の含窒素脂肪族複素環（該 5 乃至 7 員の複素環は、1 乃至 3 の前記  $R^4$  で置換されていてもよい）であり、かつ、 $X_{52}$  が、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-S(O)-$  又は  $-S(O)_2-$  である前記（8）記載の化合物又はその薬学的に許容される塩や、

（10）式（I-2）中、 $R^{12}$  が、複素環を構成するヘテロ原子として、少なくとも窒素原子を 1 つ有し、他のヘテロ原子として、窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択されるヘテロ原子を 1 乃至 2 有していてもよい 4 乃至 7 員の飽和の含窒素脂肪族複素環（該含窒素脂肪族複素環は、1 乃至 3 の  $R^4$  で置換されていてもよい）であり、かつ、 $X_{52}$  が単結合である前記（8）記載の化合物又はその薬学的に許容される塩や、

25 （10）式（I-2）中、 $R^{12}$  が、複素環を構成するヘテロ原子として、少なくとも窒素原子を 1 つ有し、他のヘテロ原子として、窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択されるヘテロ原子を 1 乃至 2 有していてもよい 4 乃至 7 員の飽和の含窒素脂肪族複素環（該含窒素脂肪族複素環は、1 乃至 3 の  $R^4$  で置換されていてもよい）であり、かつ、 $X_{52}$  が単結合である前記（8）記載の化合物又はその薬学的に許容される塩や、

（10）式（I-2）中、 $R^{12}$  が、複素環を構成するヘテロ原子として、少なくとも窒素原子を 1 つ有し、他のヘテロ原子として、窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択されるヘテロ原子を 1 乃至 2 有していてもよい 4 乃至 7 員の飽和の含窒素脂肪族複素環（該含窒素脂肪族複素環は、1 乃至 3 の  $R^4$  で置換されていてもよい）であり、かつ、 $X_{52}$  が単結合である前記（8）記載の化合物又はその薬学的に許容される塩や、

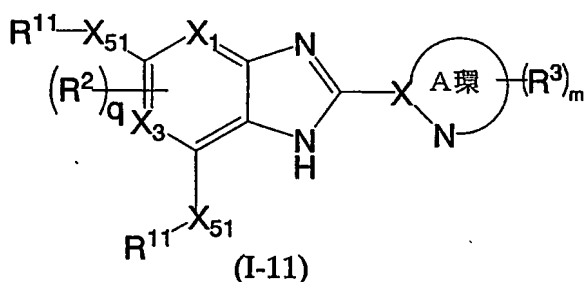


(11) 式 (I-2) 中、 $R^{12}$  が、複素環を構成する原子として、少なくとも窒素原子を1つ有し、他のヘテロ原子として、窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択されるヘテロ原子を1乃至2有していてもよく、また、環内に二重結合を1又は2有する5乃至7員の含窒素脂肪族複素環（該5乃至7員の複素環は、1乃至3の前記  $R^4$  で置換されていてもよい）であり、かつ、 $X_{52}$  が、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-S(O)-$  又は  $-S(O)_2-$  である前記 (8) 記載の化合物又はその薬学的に許容される塩や、

(12) 式 (I-2) 中、 $R^{12}$  が、複素環を構成するヘテロ原子として、少なくとも窒素原子を1つ有し、他のヘテロ原子として、窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択されるヘテロ原子を1乃至2有していてもよく、また、環内に二重結合を1又は2有する5乃至7員の含窒素脂肪族複素環（該含窒素脂肪族複素環は、1乃至3の  $R^4$  で置換されていてもよい）であり、かつ、 $X_{52}$  が、 $-O-$  である前記 (8) 記載の化合物又はその薬学的に許容される塩に関する。

また、さらに、本発明は、

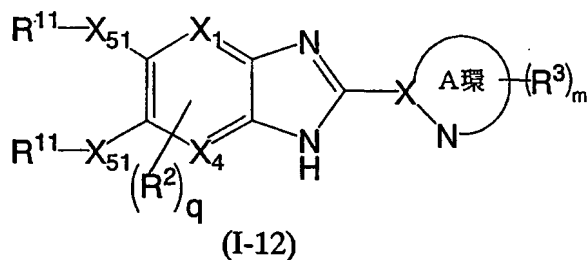
(13) 式 (I-1) が、式 (I-11)



〔式中、各記号は前記に同じ〕で表される化合物又はその薬学的に許容される塩や、

(14) 式 (I-12) 中の  $X_{51}$  が共に  $-O-$  である前記 (13) 記載の化合物又はその薬学的に許容される塩や、

(15) 式 (I-1) が、式 (I-12)

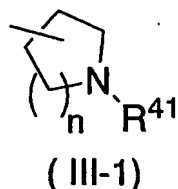


〔式中、各記号は前記に同じ〕で表される化合物又はその薬学的に許容される塩や、

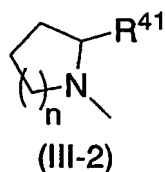
(16) 式 (I-12) 中の  $X_{51}$  が、共に  $-O-$  である前記 (15) 記載の化合物又はその薬学的に許容される塩に関する。

また、本発明は、

(17) 式 (I-2) 中の  $R^{12}$  が、式 (III-1)



又は式 (III-2)



10

〔式中、 $n$  は、1 乃至 3 の整数を示し、 $R^{41}$  は、前記  $R^4$  と同じ基を意味する〕である前記 (10) 記載の化合物又はその薬学的に許容される塩に関する。

また、本発明は、

(18) A環が、1 乃至 3 の前記  $R^4$  で置換されていてもよい、チアゾリル、イミダゾリル、イソチアゾリル、チアジアゾリル、オキサジアゾリル、トリアゾリル、オキサゾリル、イソキサゾリル、ピラジニル、ピリジル、ピリダジニル、ピラゾリル又はピリミジニルである前記 (1) 乃至 (17) のいずれか 1 つに記載の化合物又はその薬学的に許容される塩に関する。

また、本発明は、

20 (19) 式 (I-0) で表される化合物が、

- 5 - (4-メタンスルホニル-フェノキシ) - 2-ピラジン-2-イル-6-(2-カルバモイル-フェノキシ) - 1H-ベンズイミダゾール、
- 5 - (2-カルバモイル-フェノキシ) - 2-ピリジン-2-イル-6-(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 1H-ベンズイミダ  
5 ザール、
- 5 - (2-カルバモイル-フェノキシ) - 2-ピラジン-2-イル-6-(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 1H-ベンズイミダ  
ザール、
- 5 - (2-フルオロ-フェノキシ) - 2-ピリジン-2-イル-6-(6-メ  
10 タンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 1H-ベンズイミダゾール、
- 5 - (2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-イルオキシ) - 6-(6-メ  
タンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 2-ピリジン-2-イル-1  
H-ベンズイミダゾール、
- 5 - (2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-イルオキシ) - 6-(6-メ  
15 タンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 2-ピラジン-2-イル-1  
H-ベンズイミダゾール、
- 5 - (2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-イルオキシ) - 6-(6-メ  
タンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 2-(1-メチル-1H-ピ  
ラゾール-3-イル) - 1H-ベンズイミダゾール、
- 20 5 - (2-シアノ-フェノキシ) - 2-ピリジン-2-イル-6-(6-エタ  
ンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 1H-ベンズイミダゾール、
- 5 - (2-フルオロ-フェノキシ) - 2-ピリジン-2-イル-6-(6-エ  
タンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 1H-ベンズイミダゾール、
- 5 - (2-フルオロ-フェノキシ) - 2-(1H-ピラゾール-3-イル) -  
25 6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 1H-ベンズイ  
ミダゾール、
- 5 - (2, 3-ジフルオロ-フェノキシ) - 2-(1-メチル-1H-ピラ  
ゾール-3-イル) - 6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキ  
シ) - 1H-ベンズイミダゾール、

- 5 - (2, 4-ジフルオロ-フェノキシ) - 2-ピラジン-2-イル-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 1H-ベンズイミダゾール、
- 5 5 - (2, 5-ジフルオロ-フェノキシ) - 2-ピリジン-2-イル-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 1H-ベンズイミダゾール、
- 5 - (2, 6-ジフルオロ-フェノキシ) - 2-ピラジン-2-イル-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 1H-ベンズイミダゾール、
- 10 5 - (2, 6-ジフルオロ-フェノキシ) - 2-(1-メチル-1H-ピラゾール-3-イル) - 6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 1H-ベンズイミダゾール、
- 5 - (2-フルオロピリジン-3-イルオキシ) - 6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミ
- 15 ダゾール、
- 5 - (2-フルオロピリジン-3-イルオキシ) - 6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール、
- 5 - (2-クロロピリジン-3-イルオキシ) - 6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダ
- 20 ゾール、
- 5 - (2-クロロピリジン-3-イルオキシ) - 6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール、
- 25 5 - (2-シアノピリジン-3-イルオキシ) - 6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール、

- 5 - (2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-イルオキシ) - 6 - (6-エ  
タンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 2-ピリジン-2-イル-1  
H-ベンズイミダゾール、
- 5 5 - (2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-イルオキシ) - 6 - (6-エ  
タンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 2-ピラジン-2-イル-1  
H-ベンズイミダゾール、
- 5 - (2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-イルオキシ) - 6 - (4-エ  
タンスルホニル-フェノキシ) - 2-ピリジン-2-イル-1 H-ベンズイミ  
ダゾール、
- 10 5 - (2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-イルオキシ) - 6 - (4-エ  
タンスルホニル-フェノキシ) - 2-ピラジン-2-イル-1 H-ベンズイミ  
ダゾール、
- 5 - (2, 6-ジフルオロ-フェノキシ) - 2-ピリジン-2-イル-6 -  
(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 1 H-ベンズイミダ  
15 ゾール、
- 5 - (2-カルバモイル-フェノキシ) - 2-ピリジン-2-イル-6 -  
(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 1 H-ベンズイミダ  
ゾール、
- 5 - (2-フルオロ-6-シアノ-フェノキシ) - 2-ピリジン-2-イル-  
20 6 - (6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 1 H-ベンズイ  
ミダゾール、
- 5 - (2-フルオロ-6-カルバモイル-フェノキシ) - 2-ピリジン-2-  
イル-6 - (6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 1 H-ベ  
ンズイミダゾール、
- 25 5 - (2-フルオロ-6-カルバモイル-フェノキシ) - 2-ピラジン-2-  
イル-6 - (4-エタンスルホニル-フェノキシ) - 1 H-ベンズイミダゾー  
ル、

- 5 - (2-フルオロ-6-シアノ-フェノキシ) - 2-ピラジン-2-イル-  
6 - (6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 1H-ベンズイ  
ミダゾール、
- 5 - (2-フルオロ-6 - (テトラゾール-5-イル) - フェノキシ) - 2-  
5 ピラジン-2-イル-6 - (6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキ  
シ) - 1H-ベンズイミダゾール、
- 5 - (2-ジフルオロメトキシピリジン-3-イルオキシ) - 6 - (3-クロ  
ロ-4-メタンスルホニル-フェノキシ) - 2-ピリジン-2-イル-1H-  
ベンズイミダゾール、
- 10 4 - (2-フルオロ-フェノキシ) - 2 - (ピリジン-2-イル) - 6 -  
(4-メタンスルホニル-フェノキシ) - 1H-ベンズイミダゾール、
- 4 - (2, 6-ジフルオロ-フェノキシ) - 6 - (6-メタンスルホニル-ピ  
リジン-3-イルオキシ) - 2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダ  
ゾール、
- 15 4 - (2, 6-ジフルオロ-フェノキシ) - 6 - (6-メタンスルホニル-ピ  
リジン-3-イルオキシ) - 2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダ  
ゾール、
- 4 - (2, 6-ジフルオロ-フェノキシ) - 6 - (6-エタンスルホニル-ピ  
リジン-3-イルオキシ) - 2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダ  
20 ゾール、
- 4 - (2, 6-ジフルオロ-フェノキシ) - 6 - (6-エタンスルホニル-ピ  
リジン-3-イルオキシ) - 2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダ  
ゾール、
- 4 - (1-メチル-2-オキソ-1, 2-ジヒドロ-ピリジン-3-イルオキ  
25 シ) - 6 - (4-エタンスルホニル-フェノキシ) - 2-ピリジン-2-イ  
ル-1H-ベンズイミダゾール、
- 4 - (2, 6-ジフルオロ-フェノキシ) - 6 - (6-エタンスルホニル-ピ  
リジン-3-イルオキシ) - 2 - (1H-ピラゾール-3-イル) - 1H-ベ  
ンズイミダゾール、

- 4 - (2 - フルオロ - フェノキシ) - 6 - (6 - エタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 2 - ピラジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール、
- 4 - (2, 3 - ジフルオロ - フェノキシ) - 6 - (6 - エタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 2 - ピラジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール、
- 5    ゾール、
- 4 - (2, 5 - ジフルオロ - フェノキシ) - 6 - (6 - エタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール、
- 4 - (2 - シアノ - 6 - フルオロ - フェノキシ) - 6 - (6 - エタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 2 - ピラジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール
- 10    ミダゾール
- 4 - (2 - シアノ - 6 - フルオロ - フェノキシ) - 6 - (6 - メタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール、
- 15    4 - (2 - シアノ - 6 - フルオロ - フェノキシ) - 6 - (6 - メタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 2 - ピラジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール、
- 1 - (2 - (6 - (5 - ブロモ - ピリジン - 2 - イルオキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イル) - エタノン、
- 20    ル) - エタノン、
- 1 - (2 - (6 - (6 - メタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イル) - エタノン、
- 1 - (2 - (6 - (4 - ヒドロキシメチル - フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イル) - エタノン、
- 25    ル) - エタノン、
- 1 - (2 - (6 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イル) - エタノン、

- 2 - (6 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イ  
ル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - カルボキサミ  
ド、
- 2 - ヒドロキシ - 1 - (2 - (6 - (4 - メタンスルホニル - 1 - フェノキ  
5 シ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピ  
ロリジン - 1 - イル) - エタノン、
- 1 - (2 - (6 - (6 - エタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) -  
2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジ  
ン - 1 - イル) - エタノン、
- 10 1 - (2 - (6 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 2 - ピラジン -  
2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イ  
ル) - エタノン、
- 2 - フルオロ - 1 - (2 - (6 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) -  
2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジ  
15 ン - 1 - イル) - エタノン、
- 5 - (6 - (1 - アセチル - ピロリジン - 2 - イル) - 2 - ピリジン - 2 - イ  
ル - 1 H - ベンズイミダゾール - 5 - イルオキシ) - ピリジン - 2 - カルボニ  
トリル、
- 1 - (2 - (6 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 2 - ピリジン -  
20 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イ  
ル) - 2 - メチルアミノ - エタノン、
- 1 - (2 - (6 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 2 - (1 H - ピラ  
ゾール - 3 - イル) - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン -  
1 - イル) - エタノン、
- 25 1 - (4 - フルオロ - 2 - (6 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) -  
2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジ  
ン - 1 - イル) - エタノン、
- N - (5 - (6 - (1 - アセチル - ピロリジン - 2 - イル) - 2 - ピリジン -  
2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール - 5 - イルオキシ) - ピリジン - 2 - イ



- ル) - アセタミド、
- 1 - (2 - (2 - (5 - プロモ - ピリジン - 2 - イル) - 6 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イル) - エタノン、
- 5 N - (2 - (2 - (6 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イル) - 2 - オキソ - エチル) - アセタミド、
- 6 - (1 - アセチルピロリジン - 2 - イル) - 5 - (4 - (メトキシメチル) フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール - トリ
- 10 フルオロ酢酸塩、
- 1 - (4 - ((6 - (1 - アセチルピロリジン - 2 - イル) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) オキシ) フェニル) ピリジン - 2 (1 H) - オン、
- 6 - (1 - アセチルピロリジン - 2 - イル) - 5 - ((6 - (5 - メチル -
- 15 [1, 2, 4] - オキサジアゾール - 3 - イル) ピリジン - 3 - イル) オキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール、
- (2 - (2 - (5 - ((2' - フルオロビフェニル - 4 - イル) オキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール - 6 - イル) ピロリジン - 1 - イル) - 2 - オキソエチル) メチルアミン、
- 20 6 - (1 - アセチルピロリジン - 2 - イル) - 5 - ((6 - ([1, 2, 4] - オキサジアゾール - 3 - イル) ピリジン - 3 - イル) オキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール、
- 6 - (1 - アセチルピロリジン - 2 - イル) - 5 - (4 - (2 - メチル - 2 H - テトラゾール - 5 - イル) フェノキシ) - 2 - ピラジン - 2 - イル - 1 H -
- 25 ベンズイミダゾール、
- 5 - (1 - アセチル - 3 - フルオロピロリジン - 2 - イル) - 6 - (4 - (メタンスルホニル) フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール、
- 6 - (1 - アセチルピロリジン - 2 - イル) - 5 - ((6 - (2 - メチル - 2

- H-テトラゾール-5-イル) ピリジン-3-イル) オキシ) -2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール、
- 6-(1-アセチルピロリジン-2-イル) -5-(4-(2-メチル-2H-テトラゾール-5-イル) フェノキシ) -2-ピリジン-2-イル-1H-  
 5 ベンズイミダゾール、
- 5-(1-アセチル-5-メチルピロリジン-2-イル) -6-(4-(メタンスルホニル) フェノキシ) -2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール、
- 6-(1-アセチルピロリジン-2-イル) -5-(6-(2-メチル-2  
 10 H-テトラゾール-5-イル) ピリジン-3-イル) オキシ) -2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール、
- 6-(1-アセチルピロリジン-2-イル) -5-(6-(メトキシメチルピリジン-3-イル) オキシ) -2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール、
- 15 2-(2-(5-(4-(2-メチル-2H-テトラゾール-5-イル) フェノキシ) -2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-6-イル) ピロリジン-1-イル) -2-オキソエタノール、
- 2-(5-(4-(2-メチル-2H-テトラゾール-5-イル) フェノキシ) -2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-6-イル) ピロリ  
 20 ジン-1-カルボキサミド、
- 5'-((6-(1-アセチルピロリジン-2-イル) -2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イル) オキシ) -2H-1, 2'-ビ  
 ピリジン-2-オン、
- 3-(4-((6-(1-アセチルピロリジン-2-イル) -2-ピリジン-  
 25 2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イル) オキシ) フェニル) -1, 3-オキサゾリジン-2-オン、
- 6-(1-アセチルピロリジン-2-イル) -5-((6-メチルピリジン-3-イル) オキシ) -2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール、

- 6 - (1 - アセチルピロリジン - 2 - イル) - 5 - ( (6 - ピラジン - 2 - イルピリジン - 3 - イル) オキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1H - ベンズイミダゾール、
- 5 6 - (1 - アセチル - 3 - フルオロピロリジン - 2 - イル) - 5 - ( (2' - フルオロビフェニル - 4 - イル) オキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1H - ベンズイミダゾール、
- 3 - (4 - ( (6 - (1 - アセチルピロリジン - 2 - イル) - 2 - ピラジン - 2 - イル - 1H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) オキシ) フェニル) - 1, 3 - オキサゾリジン - 2 - オン、
- 10 6 - (1 - アセチルピロリジン - 2 - イル) - 2 - ピラジン - 2 - イル - 5 - ( (6 - ピラジン - 2 - イルピリジン - 3 - イル) オキシ) - 1H - ベンズイミダゾール、
- 6 - (1 - アセチルピロリジン - 2 - イル) - 5 - ( (6 - (5 - メチル - [1, 2, 4] - オキサジアゾール - 3 - イル) ピリジン - 3 - イル) オキシ) - 2 - ピラジン - 2 - イル - 1H - ベンズイミダゾール、
- 15 1 - (4 - ( (6 - (1 - アセチルピロリジン - 2 - イル) - 2 - ピラジン - 2 - イル - 1H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) オキシ) フェニル) エタノン、
- 6 - (1 - アセチルピロリジン - 2 - イル) - 5 - (4 - (5 - メチル - [1, 2, 4] - オキサジアゾール - 3 - イル) フェノキシ) - 2 - ピラジン - 2 - イル - 1H - ベンズイミダゾール、
- 20 6 - (1 - アセチル - 5 - メチルピロリジン - 2 - イル) - 5 - (4 - メタン - スルホニル - フェノキシ) - 2 - ピラジン - 2 - イル - 1H - ベンズイミダゾール、
- 25 N - メチル - 2 - (2 - (5 - (4 - (2 - メチル - 2H - テトラゾール - 5 - イル) フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1H - ベンズイミダゾール - 6 - イル) ピロリジン - 1 - イル) - 2 - オキソエタンアミン、
- 6 - (1 - アセチル - 5 - メチルピロリジン - 2 - イル) - 5 - ( (6 - (メトキシメチル) ピリジン - 3 - イル) オキシ) - 2 - ピラジン - 2 - イル - 1

H-ベンズイミダゾール、

1 - (1 - (6 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 2 - イル) - エタノン、

- 5 1 - (1 - (6 - (6 - メタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 2 - イル) - エタノン、

1 - (1 - (6 - (6 - エタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 2 - ピラジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 2 - イル) - エタノン若しくは

- 10 1 - (1 - (6 - (6 - エタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 2 - ピラジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - 4 - フルオロ - ピロリジン - 2 - イル) - エタノンである化合物又はその薬学的に許容される塩に関する。

- 15 また、さらに、本発明は、

(20) 2型糖尿病の治療、予防及び/又は発症を遅らせるために用いられる以下の(1) - (3)からなる医薬組成物

(1) 前記(1)乃至(19)のいずれか1つに記載の化合物、

(2) 以下の(a) - (h)からなる群より選択される1又は2以上の化合物

- 20 (a) 他のグルコキナーゼ活性化剤

(b) ビス-グアニド

(c) PPAR アゴニスト

(d) インスリン

(e) ソマトスタチン

- 25 (f)  $\alpha$ -グルコシダーゼ 阻害剤

(g) インスリン、及び

(h) DPP-IV (ジペプチジルペプチダーゼ IV) 阻害剤

(3) 薬学的に許容される担体や、

(21) 前記(1)乃至(19)のいずれか1つに記載の化合物又はその薬学

的に許容される塩を有効成分とするグルコキナーゼ活性化剤や、

(22) 前記(1)乃至(20)のいずれか1つに記載の化合物又はその薬学的に許容される塩を有効成分とする糖尿病の治療及び／又は予防のための薬剤や、

- 5 (23) 前記(1)乃至(20)のいずれか1つに記載の化合物又はその薬学的に許容される塩を有効成分とする肥満の治療及び／又は予防剤、に関する。

### 発明を実施するための最良の形態

- 以下に本明細書において用いられる用語の意味について説明し、本発明に係  
10 る化合物についてさらに詳細に説明する。

本明細書において、特に断りがない限り、下記の基としては、以下のものを具体的に挙げることができる。

- 「アリール」とは、好ましくは、炭素数6乃至14の炭化水素芳香環を意味し、例えばフェニル、ナフチル、ビフェニル、アントリル等が挙げられ、これ  
15 らのうち、フェニル、ナフチル又はビフェニルが好ましく、フェニルがより好ましい。

- 「C<sub>1-6</sub>アルキル」とは、直鎖又は分岐を有する炭素数1乃至6のアルキルを意味し、例えば、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、イソブチル、sec-ブチル、tert-ブチル、ペンチル、イソアミル、ネオペンチル、イソペンチル、1, 1-ジメチルプロピル、1-メチルブチル、2-メチルブチル、1, 2-ジメチルプロピル、ヘキシル、イソヘキシル、1-メチルペンチル、2-メチルペンチル、3-メチルペンチル、1, 1-ジメチルブチル、1, 2-ジメチルブチル、2, 2-ジメチルブチル、1, 3-ジメチルブチル、2, 3-ジメチルブチル、3, 3-ジメチルブチル、1-エチルブチル、2-エチルブチル、1, 2, 2-トリメチルプロピル、1-エチル-2-メチルプロピル等が挙げられる。  
20  
25

「C<sub>2-6</sub>アルケニル」とは、直鎖又は分岐を有する炭素数2乃至6のアルケニルを意味し、例えば、アリル、2-プロペニル、1-ブテニル、2-ブテニル、2-メチル-2-ブテニル、1-ペンテニル等が挙げられる。

「 $C_{3-7}$ シクロアルキル」とは、具体的には、例えば、シクロプロピル、シクロブチル、シクロペンチル、シクロヘキシル、シクロヘプチル等が挙げられる。

「ハロゲン」とは、フッ素、塩素、臭素又はヨウ素を意味する。

「 $-(CH_2)_{1-6}-OH$ 」としては、例えば、ヒドロキシメチレン、ヒドロキシエチレン等が挙げられる。

「 $-O-C_{1-6}$ アルキル」としては、例えば、メトキシ、エトキシ、プロポキシ又はtert-ブトキシ等が挙げられる。

「 $-(CH_2)_{1-6}-OC_{1-6}$ アルキル」としては、例えば、メトキシメチル、メトキシエチル、プロピルオキシメチル、イソプロピルオキシメチル等が挙げられる。

「 $-C(O)-_{1-6}$ アルキル」としては、例えば、アセチル、エチルカルボニル、イソプロピルカルボニル、プロピルカルボニル等が挙げられる。

「 $-C(O)OC_{1-6}$ アルキル」としては、例えば、メトキシカルボニル、エトキシカルボニル又はtert-ブトキシカルボニル等が挙げられる。

「 $-(CH_2)_{1-6}-NH_2$ 」としては、例えば、アミノメチル、アミノエチル、アミノプロピル等が挙げられる。

「 $-NH-C_{1-6}$ アルキル」としては、例えば、メチルアミノ、エチルアミノ、プロピルアミノ又は2-メチルブチル-アミノ等が挙げられる。

「 $-N-ジ-(C_{1-6}$ アルキル)」とは、同一又は異なる前記定義の「 $C_{1-6}$ アルキル」とNとが結合した基を意味し、例えば、ジメチルアミノ、エチルプロピルアミノ、2-メチルブチル-1-メチルアミノ等が挙げられる。また、

「 $-N-ジ-(C_{1-6}$ アルキル)」中の同一又は異なる $C_{1-4}$ アルキルが窒素原子と一緒にあって、環を形成していてもよく、該環の具体例としては、例えば、ピペリジン、ピロリジン等が挙げられる。

「 $-CH_{3-a}F_a$ 」は、メチル中の1乃至3の水素原子がフッ素原子で置換された基を意味し、例えば、トリフルオロメチル、ジフルオロメチル又はフルオロメチル等が挙げられる。

「 $-OCH_{3-a}F_a$ 」は、前記定義の「 $-CH_{3-a}F_a$ 」と酸素原子とが結合した基を意味し、例えば、トリフルオロメトキシ、ジフルオロメトキシ又はフル

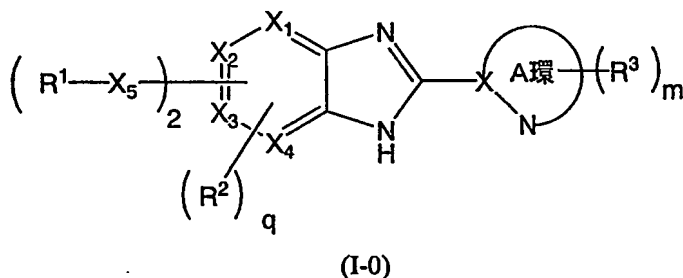
オロメトキシ等が挙げられる。

a は、1 乃至 3 の整数を示す。

本発明に係る化合物について更に具体的に開示するために、式 (I-0)、  
(I-1)、(I-2)、(I-11) 又は (I-12) において用いられる

5 各種記号について、具体例を挙げて説明する。

本発明に係る式 (I-0)



で表される化合物について説明する。

$X_5$  は、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-S(O)-$ 、 $-S(O)_2-$ 、単結合又は $-O-$   
10  $C_{1-6}$ -アルキルを示す。

$R^1$  は、アリールを示すか、或いは、窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択されるヘテロ原子を環内に 1 乃至 4 有する単環の又は双環の 4 乃至 10 員の含窒素複素環を示す。

$R^1$  が示す「アリール」とは、前記定義のアリールと同様の基が挙げられ、  
15 フェニル、ナフチル又はビフェニルが好ましく、フェニルがより好ましい。

$R^1$  が示す「窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択されるヘテロ原子を環内に 1 乃至 4 有する 4 乃至 7 員の単環又は 9 若しくは 10 員の縮合した複素環」とは、複素環の環構成原子のうちの 1 乃至 4 が、窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択されるヘテロ原子であり、複素環構成原子の他の原子が炭素原子であって、環全体として 4 乃至 7 員環を構成する単環  
20 の若しくは 9 若しくは 10 員環を構成する双環の脂肪族複素環又は芳香族複素環を意味する。

該複素環内に窒素原子を有する場合には、該窒素原子は、N-オキサイドを形成していてもよい。

25 該複素環内にヘテロ原子が 2 又は 3 有する場合には、これらは同一又は異

なっているもよい。

該複素環が、脂肪族複素環である場合には、該複素環内に二重結合を1又は2有していてもよい

- 該複素環が、脂肪族複素環である場合には、また、該複素環中のメチレン、窒素原子、硫黄原子又は酸素原子で置き換わっていてもよく、さらに、該硫黄原子は、酸化されてスルフェニル又はスルホニルとなってもよい。

- 該複素環としては、例えば、アゼチジニル、チアゾリジニル、ピロリジニル、ピロリニル、2-ピロリドニル、アゼパニル、2, 5-ジオキソピロリジニル、2-ベンゾオキソリノニル、1, 1-ジオキソテトラヒドロチエニル、2, 4-ジオキソイミダゾリジニル、2-オキソー [1, 3, 4] - (4-トリ  
10      ゾリニル)、2-オキサゾリジノニル、5, 6-ジヒドロウラシリル、1, 3-ベンゾジオキソリル、[1, 2, 4] - オキサジアゾリニル、2-アザビシクロ [2. 2. 1] ヘプチル、4-チアゾリドニル、モルホリノ、2-オキソテトラヒドロフラニル、テトラヒドロフラニル、2, 3-ジヒドロベン  
15      フラニル、ベンゾチエニル、イソキサゾリル、テトラヒドロピラニル、ピペリジニル、1-オキソー 1, 3-ジヒドロイソインドリル、ピペラジニル、チオモルホリノ、1, 1-ジオキソチオモルホリノ、テトラヒドロピラニル、1, 3-ジオキソラニル、ホモピペラジニル、チエニル、イソオキサゾリル、イミ  
20      ダゾリル、ピロリル、チアゾリル、チアジアゾリル、イソチアゾリル、[1, 2, 4] - トリアゾリル、[1, 2, 3] - トリアゾリル、ピラニル、インドリル、ピリミジニル、チアゾリル、ピラジニル、ピリダジニル、ピリジニル、4-ピリドニル、キノリル又はイソキノリニルが挙げられる。

- これらのうち、4乃至7員の単環の複素環としては、具体的には、例えば、アゼチジニル、イソキサゾリル、ピロリジニル、2-ピロリドニル、2, 5-  
25      ジオキソピロリドニル、モルホリノ、テトラヒドロフラニル、アゼパニル、ピペリジニル、ピペラジニル、チオモルホリノ、テトラヒドロピラニル、イミダゾリル、トリアゾリル、オキサジアゾリル、テトラゾリル、ピラゾリル、インドリル、チアゾリル、チアジアゾリル、ピラジニル、ピリダジニル又はピリジニル等が挙げられる。



これらのうち、4乃至7員の単環の脂肪族複素環としては、具体的には、例えば、アゼチジニル、ピロリジニル、ピペリジノ、ピペリジニル、アゼパニル、ピペラジニル、モルホリノ、チオモルホリノ、ホモピペラジニル、イミダゾリジニル、ピラゾリジニル等が挙げられる。

- 5 これらのうち、5又は6員の単環の芳香族複素環としては、具体的には、例えば、ピロリル、フリル、チエニル、ピラゾリル、イソキサゾリル、イソチアゾリル、イミダゾリル、オキサゾリル、チアゾリル、トリアゾリル、オキサジアゾリル、チアジアゾリル、テトラゾリル、ピリジル、ピラジニル、ピリミジニル、ピリダジニル等が挙げられる。

- 10 これらのうち、9又は10員の縮合した複素環としては、具体的には、例えば、ベンゾフラニル、ベンゾイミダゾリル、ベンゾチオフエニル、ベンゾチアゾリル、ベンゾイソチアゾリル、ベンゾオキサゾリル、ベンゾイソオキサゾリル、ピリドイミダゾリル、キノリル、イソキノリル、キノキサリニル、キナゾリニル、フタラジニル、シンノリニル、インドリル、インダゾリル、プリニル、  
15 インドリジニル、イソインドリル、プテリジニル又はナフチリジニル等が挙げられる。

該複素環としては、該複素環構成原子の少なくとも1つが窒素原子である4乃至7員の単環の脂肪族複素環又は5若しくは6員の芳香族複素環が好ましい。

$R^1$ は、1乃至3の $R^4$ で置換されていてもよい。

- 20 ここで、 $R^4$ は、それぞれ独立して、 $-C_{1-6}$ アルキル（該アルキルは、同一又は異なる、1乃至3のヒドロキシ、ハロゲン、 $-OC(O)-C_{1-6}$ アルキル（該アルキルは1乃至3のハロゲンで置換されていてもよい）又は $-OC_{1-6}$ アルキルで置換されていてもよい）、

$-C_{3-8}$ シクロアルキル、

- 25  $-C_{2-6}$ アルケニル、

$-C(O)-N(R^{51})R^{52}$ 、

$-S(O)_2-N(R^{51})R^{52}$

$-O-C_{1-6}$ アルキル（該 $C_{1-6}$ アルキルは、ハロゲン又は $N(R^{51})R^{52}$ で置換されていてもよい）、

- $-S(O)_{0-2}-C_{1-6}$ アルキル、  
 $-C(O)-C_{1-6}$ アルキル（該 $C_{1-6}$ アルキルは、ハロゲン、アミノ、CN、  
 ヒドロキシ、 $-O-C_{1-6}$ アルキル、 $-CH_{3-a}F_a$ 、 $-OC(O)-C_{1-6}$ アル  
 キル、 $-N(C_{1-6}$ アルキル) $C(O)O-C_{1-6}$ アルキル、フェニル、 $-N$   
 5  $(R^{51})R^{52}$ 、 $-NH-C(O)-C_{1-6}$ アルキル、 $-N(C_{1-6}$ アルキル) $-$   
 $C(O)-C_{1-6}$ アルキル又は $-NH-S(O)_{0-2}C_{1-6}$ アルキルで置換され  
 ていてもよい）、  
 $-C(O)-C_{3-8}$ シクロアルキル、  
 $-C(S)-C_{1-6}$ アルキル、  
 10  $-C(O)-O-C_{1-6}$ アルキル、  
 $-(CH_2)_{0-4}-N(R^{53})-C(O)-R^{54}$ 、  
 $-N(R^{53})-C(O)-O-R^{54}$ 、  
 $-C(O)-$ アリール（該アリールは、ハロゲンで置換されていてもよい）、  
 $-C(O)-$ 芳香族複素環、  
 15  $-C(O)-$ 複素環、  
 複素環（該複素環は、 $-C_{1-6}$ アルキル（該 $-C_{1-6}$ アルキルは、ハロゲン又  
 は $-O-C_{1-6}$ アルキルで置換されていてもよい））、  
 フェニル（該フェニルは、ハロゲン、 $-C_{1-6}$ アルキル、 $-O-C_{1-6}$ アルキル  
 で置換されていてもよい）、  
 20 ハロゲン、CN、ホルミル、COOH、アミノ、オキソ、ヒドロキシ、ヒドロ  
 キシアミノ又はニトロを示す。

$R^4$ が示す「ハロゲン」とは、前記定義と同様の基を意味する。

- $R^4$ が示す「 $-C_{1-6}$ アルキル」としては、直鎖又は分岐を有する炭素数1乃  
 至6のアルキルを意味し、例えば、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、  
 25 ブチル、イソブチル、sec-ブチル、tert-ブチル、ペンチル、イソア  
 ミル、ネオペンチル、イソペンチル、1, 1-ジメチルプロピル、1-メチル  
 ブチル、2-メチルブチル、1, 2-ジメチルプロピル、ヘキシル、イソヘキ  
 シル、1-メチルペンチル、2-メチルペンチル、3-メチルペンチル、1,  
 1-ジメチルブチル、1, 2-ジメチルブチル、2, 2-ジメチルブチル、1,

3-ジメチルブチル、2, 3-ジメチルブチル、3, 3-ジメチルブチル、  
1-エチルブチル、2-エチルブチル、1, 2, 2-トリメチルプロピル、  
1-エチル-2-メチルプロピル等が挙げられる。

- 該「 $-C_{1-6}$ アルキル」は、1乃至3のヒドロキシ、ハロゲン、 $-OC$   
5 (O)  $-C_{1-6}$ アルキル(該アルキルは、1乃至3のハロゲンで置換されていて  
もよい)又は $-O-C_{1-6}$ アルキルで置換されていてよい。

該「 $-C_{1-6}$ アルキル」が、上記置換基を2又は3有する場合には、これらは、  
同一又は異なっていてよい。

該置換基のハロゲンとは、前記定義のハロゲンと同様の基が挙げられる。

- 10 該置換基の $-OC(O)-C_{1-6}$ アルキルとしては、例えば、メチルカルボニ  
ルオキシ、エチルカルボニルオキシ、イソプロピルカルボニルオキシ等が挙げ  
られる。

該置換基の $-OC(O)-C_{1-6}$ アルキルは、前記定義のハロゲン原子で1乃  
至3置換されていてよい。

- 15 該置換基の $-O-C_{1-6}$ アルキルとしては、例えば、メトキシ、エトキシ、ブ  
ロポキシ、イソプロポキシ等が挙げられる。

- $R^4$ が示す「 $-S(O)_{0-2}-C_{1-6}$ アルキル」とは、 $-S(O)_{0-2}-$ と前記  
定義の $-C_{1-6}$ アルキルとが結合した基を意味し、例えば、 $-S$ -エチル、 $-$   
 $S$ -メチル、 $-S$ -イソプロピル、 $-S$ -プロピル、 $-S(O)_2$ -メチル、 $-$   
20  $S(O)_2$ -エチル等が挙げられる。

該「 $-S(O)_{0-2}-C_{1-6}$ アルキル」中の $-C_{1-6}$ アルキルは、ヒドロキシ  
で置換されていてよい。

$R^4$ が示す「 $-C_{3-8}$ シクロアルキル」としては、前記定義と同様の基が挙げ  
られる。

- 25  $R^4$ が示す「 $-C_{2-6}$ アルケニル」としては、前記定義と同様の基が挙げられ  
る。

$R^4$ が示す「 $C(O)N(R^{51})R^{52}$ 」とは、置換された又は無置換のカルバ  
モイル基を意味するか、或いは、N、 $R^{51}$ 及び $R^{52}$ が一緒になって形成する4  
乃至7員の脂肪族複素環とカルボニルとが結合した基を意味する。

$R^4$ が示す「 $C(O)N(R^{51})R^{52}$ 」のうち、置換された又は無置換の置換カルバモイルとしては、例えば、カルバモイル、メチルカルバモイル、エチルカルバモイル、イソプロピルカルバモイル、プロピルカルバモイル、エチルメチルカルバモイル、ジメチルカルバモイル、イソプロピルメチルカルバモイル、  
5 ジイソプロピルカルバモイル、ジエチルカルバモイル等が挙げられる。

$R^4$ が示す「 $C(O)N(R^{51})R^{52}$ 」のうちのN、 $R^{51}$ 及び $R^{52}$ が一緒になって形成する4乃至7員の脂肪族とは、具体的には、例えば、アゼチジニル、ピロリジニル、ピペリジノ、ピペラジニル、モルホリノ等が挙げられる。したがって、 $C(O)N(R^{51})R^{52}$ としては、アゼチジン-1-カルボニル、ピ  
10 ロリジン-1-カルボニル、ピペリジン-1-カルボニル、ピペラジン-1-カルボニル、モルホリン-1-カルボニル等が挙げられる。

$R^4$ が示す「 $-C(O)-O-C_{1-6}$ アルキル」としては、前記定義の「 $-C(O)-O-C_{1-6}$ アルキル」と同様の基が挙げられる。

$R^4$ が示す「 $-O-C_{1-6}$ アルキル」としては、前記定義の「 $-O-C_{1-6}$ アルキル」と同様の基が挙げられる。  
15

該 $-O-C_{1-6}$ アルキルは、ハロゲン又は $N(R^{51})R^{52}$ で置換されていてもよい。

$R^4$ が示す「 $-C(O)-C_{1-6}$ アルキル」としては、前記定義の「 $-C(O)-C_{1-6}$ アルキル」と同様の基が挙げられる。

20 該「 $-C(O)-C_{1-6}$ アルキル」は、ハロゲン、アミノ、 $-CH_{3-a}F_a$ 、CN、ヒドロキシ、 $-O-C_{1-6}$ アルキル、 $-O-C(O)-C_{1-6}$ アルキル、 $-N-(C_{1-6}$ アルキル)- $C(O)O-C_{1-6}$ アルキル、 $-NH-C(O)O-C_{1-6}$ アルキル、フェニル、 $-N(R^{51})R^{52}$ 、 $-NH-C(O)-C_{1-6}$ アルキル、 $-N-(C_{1-6}$ アルキル)- $C(O)-C_{1-6}$ アルキル  
25 ル又は $-NH-S(O)_{0-2}-C_{1-6}$ アルキルで置換されていてもよい。

該置換基の「ハロゲン」としては、前記定義のハロゲンと同様の基が挙げられる。

該置換基の「 $-CH_{3-a}F_a$ 」としては、前記定義の「 $-CH_{3-a}F_a$ 」と同様の基が挙げられる。

該置換基の「 $-O-C_{1-6}$ アルキル」としては、前記定義の「 $-O-C_{1-6}$ アルキル」と同様の基が挙げられる。

該置換基の「 $-O-C(O)-C_{1-6}$ アルキル」としては、前記「 $-O-C(O)-C_{1-6}$ アルキル」と同様の基が挙げられる。

- 5 該置換基の「 $-N-(C_{1-6}$ アルキル) $-C(O)O-C_{1-6}$ アルキル」とは、 $-N-(C_{1-6}$ アルキル) $-$ と前記 $-C(O)O-C_{1-6}$ アルキルとが結合した基を意味し、具体的には、例えば、 $-N(Me)-C(O)O-tert$   $-$ ブチル等が挙げられる。

- 10 該置換基の「 $-NH-C(O)O-C_{1-6}$ アルキル」とは、 $-NH-$ と前記 $-C(O)O-C_{1-6}$ アルキルとが結合した基を意味し、具体的には、例えば、 $-NH-C(O)O-$ メチル、 $-NH-C(O)O-$ エチル、 $-NH-C(O)O-$ イソプロピル、 $-NH-C(O)-$ プロピル等が挙げられる。

該置換基の「 $-N(R^{51})R^{52}$ 」として、前記「 $-N(R^{51})R^{52}$ 」と同様の基が挙げられる。

- 15 該置換基の「 $-NH-C(O)-C_{1-6}$ アルキル」とは、 $-NH-C(O)-$ と前記定義の $-C_{1-6}$ アルキルとが結合した基を意味し、具体的には、例えば、 $-NH-C(O)-$ メチル、 $-NH-C(O)-$ エチル、 $-NH-C(O)-$ イソプロピル、 $-NH-C(O)-$ プロピル等が挙げられる。

- 20 該置換基の「 $-N-(C_{1-6}$ アルキル) $-C(O)-C_{1-6}$ アルキル」とは、 $-N-(C_{1-6}$ アルキル) $-C(O)-$ と前記定義の $-C_{1-6}$ アルキルとが結合した基を意味し、具体的には、例えば、 $-N(Me)-C(O)-$ メチル、 $-N(Me)-C(O)-$ エチル、 $-N(Et)-C(O)-$ イソプロピル、 $-N(Me)-C(O)-$ イソプロピル、 $-N(iPr)-C(O)-$ メチル等が挙げられる。

- 25 該置換基の「 $-NH-S(O)_{0-2}-C_{1-6}$ アルキル」とは、 $-NH-$ と前記 $-S(O)_{0-2}-C_{1-6}$ アルキルとが結合した基を意味し、具体的には、例えば、 $-NH-S(O)_2-$ メチル、 $-NH-S(O)_2-$ エチル、 $-NH-S(O)_2-$ イソプロピル等が挙げられる。

$C_{1-6}$ アルキル上に前記置換基を有していてもよい「 $-C(O)-C_{1-6}$ アル

キル」としては、具体的には、例えば、フルオロメチルカルボニル、2, 2, 2-トリフルオロエチルカルボニル、シアノメチルカルボニル、ヒドロキシメチルカルボニル、2-ヒドロキシエチルカルボニル、メトキシメチルカルボニル、アミノメチルカルボニル、N-メチルアミノカルボニル、2-フェニルエチルカルボニル等が挙げられる。

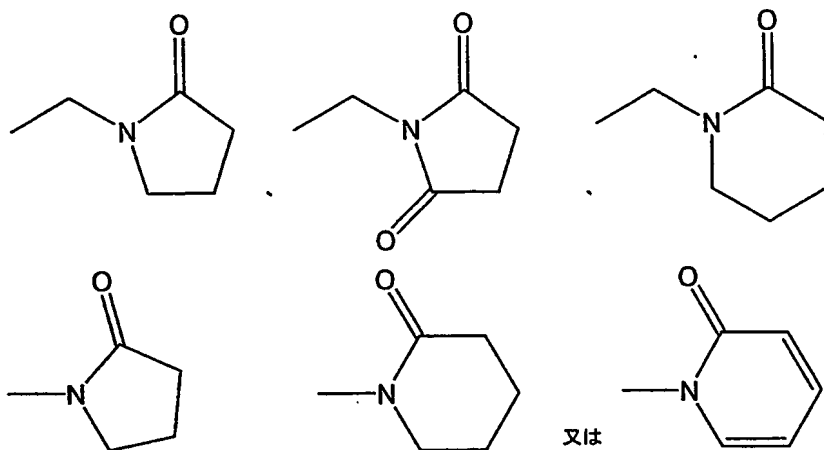
$R^4$ が示す「 $-C(S)-C_{1-6}$ アルキル」とは、 $-C(S)-$ と前記定義の「 $-C_{1-6}$ アルキル」とが結合した基を意味し、具体的には、例えば、 $-C(S)-$ メチル、 $-C(S)-$ エチル、 $-C(S)-$ イソプロピル、 $-C(S)-$ プロピル等が挙げられる。

10  $R^4$ が示す「 $-(CH_2)_{0-4}-N(R^{53})-C(O)-R^{54}$ 」において、 $R^{53}$ は、水素原子又は $-C_{1-6}$ アルキルを意味し、 $R^{54}$ は、 $-C_{1-6}$ アルキルを意味するか、或いは、「 $-(CH_2)_{0-4}-N(R^{53})-C(O)-R^{54}$ 」中の $-N(R^{53})-C(O)-R^{54}$ において、 $-N-C(O)-$ と $R^{53}$ 及び $R^{54}$ のアルキルが一緒になって形成する4乃至7員の含窒素脂肪族複素環（該複素環は、  
15 オキソで置換されていてもよく、また、環内に二重結合を1又は2有していてもよい）を意味する。

$R^{53}$ が水素原子又は $-C_{1-6}$ アルキルであり、かつ、 $R^{54}$ は、 $-C_{1-6}$ アルキルである場合の「 $-(CH_2)_{0-4}-N(R^{53})-C(O)-R^{54}$ 」としては、具体的には、例えば、 $-CH_2-NH-C(O)-$ メチル、 $-CH_2-NH-C(O)-$ エチル、 $-CH_2-NH-C(O)-$ イソプロピル、 $-CH_2-NH-C(O)-$ プロピル、 $-CH_2-N$ (メチル) $-C(O)-$ メチル、 $-CH_2-N$ (エチル) $-C(O)-$ メチル、 $-NH-C(O)-$ メチル、 $-NH-C(O)-$ エチル、 $-NH-C(O)-$ イソプロピル、 $-NH-C(O)-$ プロピル、 $-N$ (メチル) $-C(O)-$ メチル、 $-N$ (エチル) $-C(O)-$ メチル等  
25 が挙げられる。

$-N-C(O)-$ と $R^{53}$ 及び $R^{54}$ の $C_{1-6}$ -アルキルが一緒になって4乃至7員の含窒素脂肪族複素環（該複素環は、オキソで置換されていてもよく、また、環内に二重結合を1又は2有していてもよい）を形成する場合の「 $-(CH_2)_{0-4}-N(R^{53})-C(O)-R^{54}$ 」としては、具体的には、例えば、式

(IV)



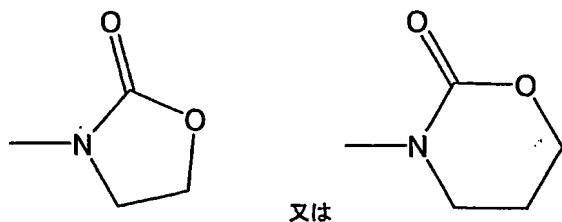
(IV)

で表される基等が挙げられる。

- 5  $R^4$ が示す「 $-N(R^{55})-C(O)-O-R^{56}$ 」において、 $R^{55}$ は、水素原子又は $-C_{1-6}$ アルキルを意味し、 $R^{56}$ は、 $-C_{1-6}$ アルキルを意味するか、  
 或いは、「 $-N(R^{55})-C(O)-O-R^{56}$ 」中の $-N(R^{55})-C(O)-O-R^{56}$ において、 $-N-C(O)-O-$ と $R^{55}$ 及び $R^{56}$ のアルキル  
 が一緒になって形成する4乃至7員の含窒素脂肪族複素環を意味する。

- 10  $R^{55}$ が水素原子又は $-C_{1-6}$ アルキルであり、かつ、 $R^{56}$ は、 $-C_{1-6}$ アルキルである場合の「 $-N(R^{55})-C(O)-O-R^{56}$ 」としては、具体的には、  
 例えば、 $-NH-C(O)-O-$ メチル、 $-NH-C(O)-O-$ エチル、 $-NH-C(O)-O-$ イソプロピル、 $-NH-C(O)-O-$ プロピル、 $-N$   
 (メチル) $-C(O)-O-$ メチル、 $-N$ (エチル) $-C(O)-O-$ メチル等が  
 挙げられる。

- 15  $-N-C(O)-O-$ と $R^{55}$ 及び $R^{56}$ の $C_{1-6}$ -アルキルが一緒になって4  
 乃至7員の含窒素脂肪族複素環を形成する場合の「 $-N(R^{53})-C(O)-R^{54}$ 」  
 としては、具体的には、例えば、式(V)



(V)

で表される基等が挙げられる。

- $R^4$ が示す「 $-C(O)-$ アリール」とは、カルボニルと前記定義のアリールとが結合した基を意味し、具体的には、例えば、ベンゾイル、ナフチルカルボ  
5 ニル等が挙げられる。

また、該「 $-C(O)-$ アリール」中のアリールは、前記定義のハロゲン原子で、1乃至3置換されていてもよい。

該置換基のハロゲンが、2又は3存在する場合には、これらは、同一又は異なっているもよい。

- 10  $R^4$ が示す「 $-C(O)-$ 芳香族複素環」とは、カルボニルと前記定義の5若しくは6員の単環の芳香族複素環又は9若しくは10員の双環の芳香族複素環とが結合した基を意味し、具体的には、例えば、 $-C(O)-$ ピロリル、 $-C(O)-$ フリル、 $-C(O)-$ チエニル、 $-C(O)-$ 、 $-C(O)-$ ピラゾリル、 $-C(O)-$ イソキサゾリル、 $-C(O)-$ イソチアゾリル、 $-C(O)-$ イミダゾリル、 $-C(O)-$ オキサゾリル、 $-C(O)-$ チアゾリル、 $-C(O)-$ トリアゾリル、 $-C(O)-$ オキサジアゾリル、 $-C(O)-$ チアジアゾリル、 $-C(O)-$ テトラゾリル、 $-C(O)-$ ピリジ  
15 ル、 $-C(O)-$ ピラジニル、 $-C(O)-$ ピリミジニル、 $-C(O)-$ ピリダジニル等が挙げられる。
- 20  $R^4$ が示す「 $-C(O)-$ 芳香族複素環」とは、カルボニルと前記定義の4乃至7員の単環の脂肪族複素環とが結合した基を意味し、具体的には、具体的には、例えば、 $-C(O)-$ アゼチジニル、 $-C(O)-$ ピロリジニル、 $-C(O)-$ ピペリジノ、 $-C(O)-$ ピペリジニル、 $-C(O)-$ アゼパニル、 $-C(O)-$ ピペラジニル、 $-C(O)-$ モルホリノ、 $-C(O)-$ チオ  
25 モルホリノ、 $-C(O)-$ ホモピペラジニル、 $-C(O)-$ イミダゾリジニ



ル、 $-C(O)-$ ピラゾリジニル等が挙げられる。

$R^4$ が示す「複素環」とは、 $R^1$ が示す「複素環」と同様の基が挙げられる。

また、該複素環は、 $-C_{1-6}$ -アルキル、ハロゲン又は $-O-C_{1-6}$ -アルキルで1乃至3置換されていてもよい。

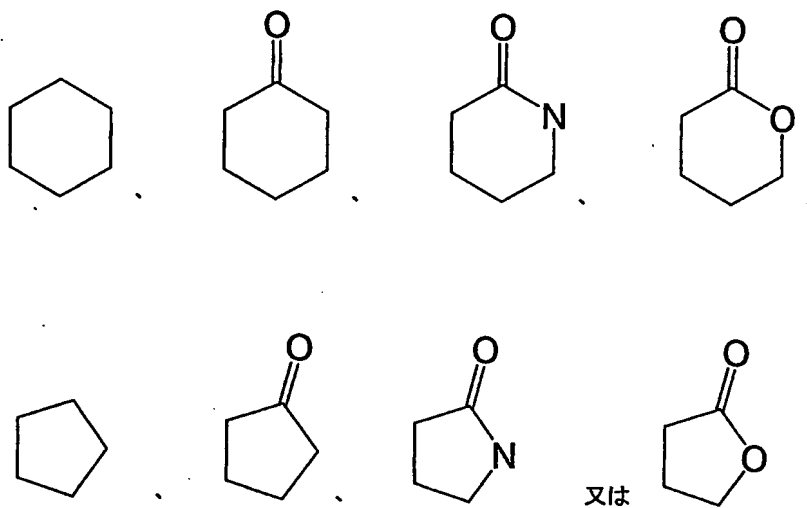
- 5 該置換基が2又は3存在する場合には、これらは、同一又は異なっているもよい。

該置換基の $-C_{1-6}$ -アルキル、ハロゲン及び $-O-C_{1-6}$ -アルキルは、それぞれ、前記定義のものと同様の基が挙げられる。

- 10  $R^4$ が示す「ハロゲン」としては、前記定義の「ハロゲン」と同様の基が挙げられる。

$R^4$ が示す「フェニル」は、ハロゲン、 $-C_{1-6}$ -アルキル又は $-O-C_{1-6}$ -アルキルで置換されていてもよい。

- 15  $R^1$ が置換基として $R^4$ を2又は3有している場合には、同一又は異なる2つの $R^4$ が一緒になって、4乃至6員環を形成していてもよく、具体的には、例えば、式(VI)



(VI)

で表される基等が挙げられる。

$-X_5-$ は、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-S(O)-$ 、 $-S(O)_2-$ 、単結合又は $-O-C_{1-6}$ -アルキルを示す。

$-X_5-$ としては、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-S(O)-$ 、 $-S(O)_2-$ 又は単結合である場合が好ましい。

$R^1-X_5-$ (該 $R^1$ は、1乃至3の前記の $R^4$ で置換されていてもよい。)としては、具体的には、例えば、フェニルスルファニル、フェノキシ、ベンジルオキシ、フェネチルオキシ、2-シアノフェノキシ、3-シアノフェノキシ、4-シアノフェノキシ、2-シアノ-6-フルオロフェノキシ、2-カルバモイルフェノキシ、3-カルバモイルフェノキシ、4-カルバモイルフェノキシ、2-フルオロ-6-カルバモイルフェノキシ、2-メチルカルバモイルフェノキシ、3-メチルカルバモイルフェノキシ、4-メチルカルバモイルフェノキシ、2-ジメチルカルバモイルフェノキシ、3-ジメチルカルバモイルフェノキシ、4-ジメチルカルバモイルフェノキシ、2-メトキシフェノキシ、3-メトキシフェノキシ、4-メトキシメチルフェノキシ、2-イソプロピルフェノキシ、3-イソプロピルフェノキシ、4-イソプロピルフェノキシ、2-メチルフェノキシ、3-メチルフェノキシ、4-メチルフェノキシ、2-エチルフェノキシ、3-エチルフェノキシ、4-エチルフェノキシ、2-アセチルフェノキシ、3-アセチルフェノキシ、4-アセチルフェノキシ、2-メタンスルホニルフェノキシ、3-メタンスルホニルフェノキシ、3-クロロ-4-メタンスルホニルフェノキシ、4-メタンスルホニルフェノキシ、2-エタンスルホニルフェノキシ、3-エタンスルホニルフェノキシ、4-エタンスルホニルフェノキシ、2-メトキシカルボニルフェノキシ、3-メトキシカルボニルフェノキシ、4-メトキシカルボニルフェノキシ、2-エトキシカルボニルフェノキシ、3-エトキシカルボニルフェノキシ、4-エトキシカルボニルフェノキシ、2-ヒドロキシフェノキシ、3-ヒドロキシフェノキシ、4-ヒドロキシフェノキシ、2-ヒドロキシメチルフェノキシ、3-ヒドロキシメチルフェノキシ、4-ヒドロキシメチルフェノキシ、2-ヒドロキシエチルフェノキシ、3-ヒドロキシエチルフェノキシ、4-ヒドロキシエチルフェノキシ、2-ホルミルフェノキシ、3-ホルミルフェノキシ、4-ホルミルフェノキシ、2-(1-ヒドロキシエチル)フェノキシ、3-(1-ヒドロキシエチル)フェノキシ、4-(1-ヒドロキシエチル)

- フェノキシ、2、3-ジフルオロフェノキシ、2、5-ジフルオロフェノキシ、  
 2、4-ジフルオロフェノキシ、2、6-ジフルオロフェノキシ、2-フルオ  
 ロフェノキシ、3-フルオロフェノキシ、4-フルオロフェノキシ、2-ジ  
 フルオロメトキシフェノキシ、3-ジフルオロメトキシフェノキシ、4-ジフ  
 5 ルオロメトキシフェノキシ、2-トリフルオロメトキシフェノキシ、3-トリ  
 フルオロメトキシフェノキシ、4-トリフルオロメトキシフェノキシ、2-  
 (1H-テトラゾール-5-イル) フェノキシ、3- (1H-テトラゾール-  
 5-イル) フェノキシ、4- (1H-テトラゾール-5-イル) フェノキシ、  
 4- (2-メチル-2H-テトラゾール-5-イル) フェノキシ、2- (オキ  
 10 サジアゾール-3-イル) フェノキシ、3- (オキサジアゾール-3-イル)  
 フェノキシ、4- (オキサジアゾール-3-イル) フェノキシ、2- (5-メ  
 チルオキサジアゾール-3-イル) フェノキシ、3- (5-メチルオキサジア  
 ザール-3-イル) フェノキシ、4- (5-メチルオキサジアゾール-3-イ  
 ル) フェノキシ、2-メトキシフェニルスルファニル、3-メトキシフェニル  
 15 スルファニル、4-メトキシフェニルスルファニル、2-メトキシフェニルメ  
 チルスルファニル、3-メトキシフェニルメチルスルファニル、4-メトキシ  
 フェニルメチルスルファニル 2- (5-オキソ-4, 5-ジヒドロ- [1, 2,  
 4] オキサジアゾール-3-イル) フェノキシ、3- (5-オキソ-4, 5-  
 ジヒドロ- [1, 2, 4] オキサジアゾール-3-イル) フェノキシ、4-  
 20 (5-オキソ-4, 5-ジヒドロ- [1, 2, 4] オキサジアゾール-3-イ  
 ル) フェノキシ、2- (N-ヒドロキシアミジノ) フェノキシ、3- (N-ヒ  
 ドロキシアミジノ) フェノキシ、4- (N-ヒドロキシアミジノ) フェノキシ、  
 2'-フルオロビフェニル-4-イルオキシ、ピリジン-2-イルスルファニ  
 ル、ピリジン-3-イルスルファニル、ピリジン-4-イルスルファニル、ピ  
 25 リジン-4-イルスルホニルアミノピリジン-2-イルオキシ、ピリジン-  
 2-イルオキシ、ピリジン-3-イルオキシ、ピリジン-4-イルオキシ、  
 2-メトキシピリジン-3-イルオキシ、2-メトキシピリジン-4-イルオ  
 キシ、6-メトキシピリジン-3-イルオキシ、6-メトキシピリジン-2-  
 イルオキシ、3-メトキシピリジン-2-イルオキシ、4-メトキシピリジ

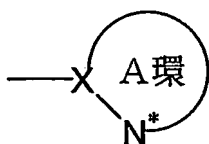
- ン-2-イルオキシ、5-メトキシピリジン-2-イルオキシ、6-メトキシ  
メチルピリジン-3-イルオキシ、2-ジフルオロメトキシピリジン-3-イ  
ルオキシ、4-ジフルオロメトキシピリジン-3-イルオキシ、6-メチルピ  
リジン-2-イルスルファニル、5-メチルピリジン-2-イルスルファニル、  
5 4-メチルピリジン-2-イルスルファニル、3-メチルピリジン-2-イル  
スルファニル、4-シアノーピリジン-3-イルオキシ、6-シアノーピリジ  
ン-3-イルオキシ、4-ジメチルカルバモイル-ピリジン-3-イルオキシ、  
6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ、6-エタンスルホニル-  
ピリジン-3-イルオキシ、4-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキ  
10 シ、2-シアノーピリジン-3-イルオキシ、2-ジメチルカルバモイル-ピ  
リジン-3-イルオキシ、2-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ、  
2-メチルピリジン-3-イルスルファニル、2-クロロピリジン-3-イル  
オキシ、6-アセチルアミノ-ピリジン-3-イルオキシ、2-オキソ-2  
H-[1, 3']ビピリジン-6'-イルオキシ、4-メチルピリジン-3-  
15 イルスルファニル、5-メチルピリジン-3-イルスルファニル、6-メチル  
ピリジン-3-イルスルファニル、2-メチルピリジン-4-イルスルファニ  
ル、3-メチルピリジン-4-イルスルファニル、4-メチルピリジン-3-  
イルスルホニル、5-メチルピリジン-3-イルスルホニル、6-メチルピリ  
ジン-3-イルスルホニル、2-メチルピリジン-3-イルスルホニル、3-  
20 メチルピリジン-2-イルスルホニル、4-メチルピリジン-2-イルスルホ  
ニル、5-メチルピリジン-2-イルスルホニル、6-メチルピリジン-2-  
イルスルホニル、2-オキソ-1, 2-ジヒドロピリジン-3-イルオキシ、  
1-メチル-2-オキソ-1, 2-ジヒドロピリジン-3-イルオキシ、1-  
エチル-2-オキソ-1, 2-ジヒドロピリジン-3-イルオキシ、5-プロ  
25 モピリジン-2-イルオキシ、6-(5-メチル-[1, 2, 4]オキサジア  
ゾール-3-イル-ピリジン)-3-イルオキシ、6-([1, 2, 4]オキ  
サジアゾール-3-イル-ピリジン)-3-イルオキシ、1H-イミダゾー  
ル-2-イルスルファニル、1-メチル-1H-イミダゾール-2-イルスル  
ファニル、4H-[1, 2, 4]トリアゾール-3-イルスルファニル、4-

- メチル-4H-[1, 2, 4] トリアゾール-3-イルスルファニル、6-  
(2-メチル-2H-テトラゾール-5-イル) ピリジン-3-イルオキシ、  
5- (2-オキソ-オキサジアゾリジン-3-イル) ピリジン-2-イルオキシ、  
6-ピラジン-2-イル-ピリジン-3-イルオキシ、1-アセチルピロ  
5 リジン-2-イル、2-アセチルピロリジン-1-イル、1-アセチル-3-  
フルオロ-ピロリジン-2-イル、1-アセチル-5-メチル-ピロリジン-  
2-イル、1-アセチルピペリジン-2-イル、1-エチルカルボニル-ピロ  
リジン-2-イル、2-エチルカルボニルピロリジン-1-イル、1-エチル  
カルボニル-ピペリジン-2-イル、1-n-プロピルカルボニル-ピロリジ  
10 ン-2-イル、2-n-プロピルカルボニル-ピロリジン-2-イル、1-  
n-プロピルカルボニル-ピペリジン-2-イル、1-イソプロピル-ピロリ  
ジン-2-イル、2-イソプロピル-ピロリジン-1-イル、1-イソプロピ  
ル-ピペリジン-2-イル、1-ヒドロキシエチルカルボニル-ピロリジン-  
2-イル、2-ヒドロキシエチルカルボニル-ピロリジン-1-イル、1-ヒ  
15 ドロキシエチルカルボニル-ピペリジン-2-イル、1-ヒドロキシメチルカ  
ルボニル-ピロリジン-2-イル、2-ヒドロキシメチルカルボニル-ピロリ  
ジン-1-イル、1-ヒドロキシメチルカルボニル-ピペリジン-2-イル、  
1-メトキシメチルカルボニル-ピロリジン-2-イル、2-メトキシメチル  
カルボニル-ピロリジン-1-イル、1-メトキシメチルカルボニル-ピペリ  
20 ジン-2-イル、1-エトキシメチルカルボニル-ピロリジン-2-イル、  
2-エトキシメチルカルボニル-ピロリジン-1-イル、1-エトキシメチル  
カルボニル-ピペリジン-2-イル、1-メチルピロリジン-2-イル、2-  
メチルピロリジン-1-イル、1-メチルピペリジン-2-イル、1-エチル  
ピロリジン-2-イル、2-エチルピロリジン-1-イル、1-エチルピペリ  
25 ジン-2-イル、1-フェニルカルボニル-ピロリジン-2-イル、2-フェ  
ニルカルボニル-ピロリジン-1-イル、1-フェニルカルボニル-ピペリジ  
ン-2-イル、1-フェネチルカルボニル-ピロリジン-2-イル、2-フェ  
ネチルカルボニル-ピロリジン-1-イル、1-フェネチルカルボニル-ピペ  
リジン-2-イル、1-ベンジルカルボニル-ピロリジン-2-イル、2-ベ

- ンジルカルボニル-ピロリジン-1-イル、1-ベンジルカルボニル-ピペリジン-2-イル、1-ジメチルアミノメチルカルボニル-ピロリジン-2-イル、2-ジメチルアミノメチルカルボニル-ピロリジン-1-イル、1-ジメチルアミノメチルカルボニル-ピペリジン-2-イル、1-メチルアミノメチルカルボニル-ピロリジン-2-イル、2-メチルアミノメチルカルボニル-ピロリジン-1-イル、1-メチルアミノメチルカルボニル-ピペリジン-2-イル、1-シクロヘキシルカルボニル-ピロリジン-2-イル、2-シクロヘキシルカルボニル-ピロリジン-1-イル、1-シクロヘキシルカルボニル-ピペリジン-2-イル、1-シクロペンチルカルボニル-ピロリジン-2-イル、2-シクロペンチルカルボニル-ピロリジン-1-イル、1-シクロペンチルカルボニル-ピペリジン-2-イル、1-(1-メチル-3-オキソブチルカルボニル)-ピロリジン-2-イル、2-(1-メチル-3-オキソブチルカルボニル)-ピロリジン-1-イル、1-(1-メチル-3-オキソブチルカルボニル)-ピペリジン-2-イル、1-メタンスルホニル-ピロリジン-2-イル、2-メタンスルホニル-ピロリジン-1-イル、1-メタンスルホニル-ピペリジン-2-イル、1-エタンスルホニル-ピロリジン-2-イル、2-エタンスルホニル-ピロリジン-1-イル、1-エタンスルホニル-ピペリジン-2-イル、1-イソプロピルスルホニル-ピロリジン-2-イル、2-イソプロピルスルホニル-ピロリジン-1-イル、1-イソプロピルスルホニル-ピペリジン-2-イル、1-カルバモイル-ピロリジン-2-イル、2-カルバモイル-ピロリジン-1-イル、1-カルバモイル-ピペリジン-2-イル、1-カルバモイルメチル-ピロリジン-2-イル、2-カルバモイルメチル-ピロリジン-1-イル、1-カルバモイルメチル-ピペリジン-2-イル、1-カルバモイルエチル-ピロリジン-2-イル、2-カルバモイルエチル-ピロリジン-1-イル、1-カルバモイルエチル-ピペリジン-2-イル、1-(ピロリジン-2-イルカルボニル)ピロリジン-2-イル、2-(ピロリジン-2-イルカルボニル)ピロリジン-1-イル、1-(ピロリジン-2-イルカルボニル)-ピペリジン-2-イル、1-(ピリミジニル-2-イル)ピロリジン-2-イル、2-(ピリミジニル-2-イル)

- ピロリジン-1-イル、1-(ピリミジニル-2-イル) ピペリジン-2-イル、  
 1-(ピラジニル-2-イル) ピロリジン-2-イル、2-(ピラジニル-2-イル) ピロリジン-1-イル、1-(ピラジニル-2-イル) ピペリジン-2-イル、  
 1-(ピリジニル-2-イル) ピロリジン-2-イル、2-  
 5 (ピリジニル-2-イル) ピロリジン-1-イル、1-(ピリジニル-2-イル) ピペリジン-2-イル、  
 1-(ピリジニル-3-イル) ピロリジン-2-イル、2-(ピリジニル-3-イル) ピロリジン-1-イル、  
 1-(ピリジニル-3-イル) ピペリジン-2-イル、1-トリフルオロメチルカルボニル-ピロリジン-2-イル、  
 2-トリフルオロメチルカルボニル-ピロリジン-1-イル、  
 10 1-トリフルオロメチルカルボニル-ピペリジン-2-イル、1-(2-ヒドロキシアセチル) ピロリジン-2-イル、  
 2-(2-ヒドロキシアセチル) ピロリジン-1-イル、1-(2-ヒドロキシアセチル) ピペリジン-2-イル、  
 1-(2-メチルアミノアセチル) ピロリジン-2-イル、2-(2-メチルアミノアセチル) ピロリジン-1-イル、  
 1-(2-メチルアミノアセチル) ピペリジン-2-イル、1-(2-ジメチルアミノアセチル) ピロリジン-2-イル、  
 2-(2-ジメチルアミノアセチル) ピロリジン-1-イル、1-(2-ジメチルアミノアセチル) ピペリジン-2-イル、  
 1-n-プロピルアミノアセチル-ピロリジン-2-イル、2-n-プロピルアミノアセチル-ピロリジン-1-イル、  
 1-n-プロピルアミノアセチル-ピペリジン-2-イル、1-イソプロピルアミノアセチル-ピロリジン-2-イル、  
 2-イソプロピルアミノアセチル-ピロリジン-1-イル、1-イソプロピルアミノアセチル-ピペリジン-2-イル等が挙げられる。

A環は、式 (I I)



(II)

- 25 で表される窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択されるヘテロ原子を環内に1乃至3有していてもよい (式 I I 中のN\*で表される窒素原子は

除く)、5乃至6員の含窒素芳香族複素環を示すか、或いは該5乃至6員の芳香族複素環とフェニル又はピリジルとが縮合した基を意味する。

Xは、炭素原子又は窒素原子を示す。

- 5 5乃至6員の含窒素芳香族複素環である場合のA環としては、より具体的には、例えば、チアゾリル、イミダゾリル、イソチアゾリル、チアジアゾリル、トリアゾリル、オキサゾリル、オキサジアゾリル、イソキサゾリル、ピラジニル、ピリジル、ピリダジニル、ピラゾリル、ピリミジニル等が挙げられ、これらのうち、チアゾリル、チア
- 10 イソキサゾリル又はピラゾリルがより好ましい。

5乃至6員の含窒素芳香環とフェニル又はピリジルとが縮合した双環である場合のA環としては、より具体的には、例えば、インドリル、ベンゾイミダゾリル、ベンゾオキサゾリル、ピリドチアゾリル又はベンゾチアゾリルが挙げられる。

- 15 A環としては、5乃至6員の含窒素芳香族複素環が好ましい。

また、該A環は、前記記載の $R^3$ で示される置換基を該環内に1又は2有していてもよく、A環上の置換基が2存在する場合には、これらは同一又は異なっている。

- 20  $R^3$ としては、具体的には、例えば、メチル、エトキシ、ヒドロキシメチル、メトキシカルボニル、メトキシメチル、アミノメチル、シアノ、アセチル、フッ素、塩素、臭素又はジフルオロメチル等が挙げられる。

- 25 以上より、A環（該A環は、 $R^3$ で1乃至3置換されていてもよい）としては、より具体的には、例えば、3H-イミダゾール-4-イル、1H-イミダゾール-2-イル、[1, 2, 4] トリアゾール-3-イル、[1, 2, 3] トリアゾール-4-イル、ピラゾール-3-イル、ピラゾール-1-イル、ピリジン-2-イル、ピラジン-2-イル、オキサゾール-2-イル、オキサゾール-4-イル、[1, 2, 4] チアジアゾール-5-イル、[1, 2, 4] チアジアゾール-3-イル、チアゾール-2-イル、チアゾール-4-イル、[1, 2, 5] チアジアゾール-3-イル、ピロール-2-イル、イソチア



- ゾール-3-イル、イソキサゾール-3-イル、4-メチル-チアゾール-2-イル、4-ヒドロキシメチル-チアゾール-2-イル、4-メトキシカルボニル-チアゾール-2-イル、4-メトキシメチル-チアゾール-2-イル、4-アミノメチル-チアゾール-2-イル、4-シアノ-チアゾール-2-イル、4-シアノ-チアゾール-2-イル、4-フルオロ-チアゾール-2-イル、イミダゾール-2-イル、4-メチル-イミダゾール-2-イル、4-メトキシカルボニル-イミダゾール-2-イル、イソチアゾール-3-イル、4-ヒドロキシメチル-イソチアゾール-3-イル、[1, 3, 4] チアジアゾール-2-イル、5-アセチル-[1, 3, 4] チアジアゾール-2-イル、
- 10 [1, 2, 4] トリアゾール-2-イル、5-ヒドロキシメチル-[1, 2, 4] トリアゾール-3-イル、4-メチル-ピリジン-2-イル、4-メトキシメチル-イミダゾール-2-イル、4-アセチル-イミダゾール-2-イル、5-ヒドロキシメチル-イミダゾール-2-イル、5-メチル-[1, 3, 4] チアジアゾール-2-イル、5-フルオロ-[1, 3, 4] チアジアゾール-2-イル、5-メチル-[1, 2, 4] トリアゾール-2-イル、5-アセチル-[1, 2, 4] トリアゾール-3-イル、4-メトキシメチル-イソキサゾール-2-イル、5-メチル-イソキサゾール-3-イル、5-ヒドロキシメチル-イソキサゾール-3-イル、1-オキシ-ピラジン-2-イル、1-オキシ-ピリジン-2-イル、5-メトキシメチル-イソキサゾール-
- 15 3-イル、5-メチルカルボニル-イソキサゾール-3-イル、5-クロロ-イソキサゾール-3-イル、5-アミノメチル-イソキサゾール-3-イル、4-メチル-1H-ピラゾール-3-イル、ピリミジン-2-イル、ピリミジン-4-イル、ピリダジン-3-イル、6-メチル-ピリダジン-3-イル、2-メチル-チアゾール-4-イル、チアゾロ[5, 4-b]ピリジン-2-
- 20 5-イル、3-メチル-[1, 2, 4] チアジアゾール-5-イル、1-メチル-1H-ピラゾール-3-イル等が挙げられる。

$R^2$ は、ヒドロキシ、ホルミル、 $-\text{CH}_3\text{-}_a\text{F}_a$ 、 $-\text{OCH}_3\text{-}_a\text{F}_a$ 、アミノ、CN、ハロゲン、 $\text{C}_{1-6}$ アルキル又は $-(\text{CH}_2)_{1-4}\text{OH}$ を意味する。

該 $R^2$ としては、ヒドロキシ、ホルミル、 $-\text{CH}_3\text{-}_a\text{F}_a$  (好ましくはトリフル

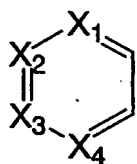
- オロメチル)、 $-\text{OCH}_{3-a}\text{F}_a$ 、ハロゲン、 $\text{C}_{1-6}$ アルキル、アミノ、 $\text{CN}$ 、 $-(\text{CH}_2)_{1-4}\text{OH}$ が好ましく、ヒドロキシ、ホルミル、 $-\text{CH}_{3-a}\text{F}_a$  (好ましくはトリフルオロメチル)、 $-\text{OCH}_{3-a}\text{F}_a$  (好ましくは、トリフルオロメトキシ)、アミノ、ハロゲン、 $-\text{C}_{1-6}$ アルキル、 $\text{CN}$ 又は $-(\text{CH}_2)_{1-4}\text{OH}$ がより好ましく、ヒドロキシ、ホルミル、アミノ、ハロゲン (好ましくは、フルオロ及びクロロ)、 $-\text{C}_{1-6}$ アルキル又は $-(\text{CH}_2)_{1-4}\text{OH}$ がさらに好ましい。

$q$  は、0乃至2の整数を示す。

$q$  が2である場合には、 $\text{R}^2$ は同一又は異なってもよい。

- 10 ただし、式(I-0)で表される化合物のうち、 $\text{X}_5$ の一方が、酸素原子又は硫黄原子であり、 $\text{X}_5$ の他方が単結合であるか、或いは、 $\text{X}_5$ が共に単結合であり、かつ、 $\text{R}^1$ がアリール又は窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択されるヘテロ原子を環内に1乃至4有する4乃至10員の単環の若しくは双環の複素環 (該 $\text{R}^1$ は、それぞれ独立して、1乃至3の $\text{R}^1$ で置換されていてもよく、また、該複素環が、脂肪族複素環である場合には、二重結合を1又は2有していてもよい) である場合の化合物は、本発明に係る化合物から除かれる。

次に、前記式(I)中の部分構造である式(VII)



(VII)

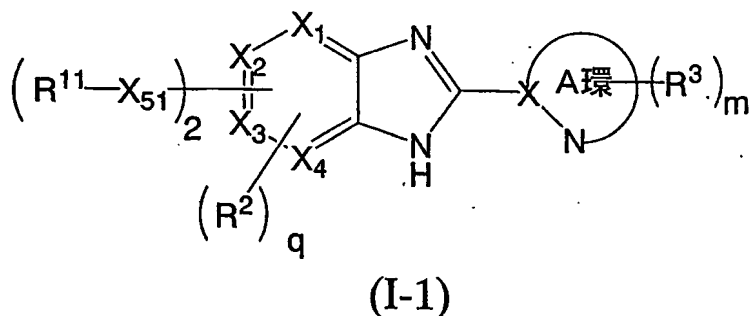
で表される基について説明する。

- 20 上記式(VII)中の $\text{X}_1$ 乃至 $\text{X}_4$ は、炭素原子又は窒素原子であり、かつ、 $\text{X}_1$ 乃至 $\text{X}_4$ のうち、少なくとも2つは、炭素原子を意味する。

上記式(VII)中の $\text{X}_1$ 乃至 $\text{X}_4$ の全てが炭素原子である場合がより好ましい。

- また、本発明に係る化合物の好ましい態様としては、式(I-0)で表される化合物が、式(I-1)

25



〔式中、 $R^{11}$ は、1乃至3の $R^4$ で置換されてもよいフェニル、或いは、窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択されるヘテロ原子を環内に1乃至4有する5又は6員の含窒素芳香族複素環（該含窒素芳香族複素環は、1乃至3の $R^4$ で置換されていてもよい）を示し、かつ、 $X_{51}$ が、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-S(O)-$ 又は $-S(O)_2-$ を示し、他の記号は前記に同じ〕で表される場合が挙げられる。

$R^{11}$ が示す「1乃至3の $R^4$ で置換されてもよいフェニル」とは、1乃至3の前記 $R^4$ で置換されていてもよいフェニルを示す。

- 10  $R^{11}$ が示す「窒素原子、硫黄原子および酸素原子からなる群より選択されるヘテロ原子を環内に1乃至4有する5又は6員の含窒素芳香族複素環」とは、前記 $R^1$ の5又は6員の単環の芳香族複素環のうち、ヘテロ環構成原子として、少なくとも1つ環内に窒素原子を有する基を意味し、具体的には、例えば、ピロリル、ピラゾリル、イソキサゾリル、イソチアゾリル、イミダゾリル、オキサゾリル、チアゾリル、トリアゾリル、オキサジアゾリル、チアジアゾリル、
- 15 テトラゾリル、ピリジル、ピラジニル、ピリミジニル、ピリダジニル等が挙げられる。

式(I-1)中の $X_1$ 、 $X_2$ 、 $X_3$ 及び $X_4$ は、前記式(I-0)と同様の基を意味し、 $X_1$ 、 $X_2$ 、 $X_3$ 及び $X_4$ が全て炭素原子であることが好ましい。

- 20 式(I-1)中の $R^4$ は、前記式(I-0)中の $R^4$ と同様の基を意味する。

$X_{51}$ は、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-S(O)-$ 又は $-S(O)_2-$ を示し、これらのうち、 $-O-$ 又は $-S-$ が好ましく、 $-O-$ がより好ましい。

式(I-1)は、 $-X_{51}-R^{11}$ で表される基を2有するが、これらは同一又は異なってもよい。

- 式 (I-1) における  $R^{11}-X_{61}$  (  $R^{11}$  は、 $R^4$  で 1 乃至 3 置換されていてもよい) としては、具体的には、例えば、フェニルスルファニル、フェノキシ、ベンジルオキシ、2-シアノフェノキシ、3-シアノフェノキシ、4-シアノフェノキシ、2-カルバモイルフェノキシ、3-カルバモイルフェノキシ、
- 5 4-カルバモイルフェノキシ、2-メチルカルバモイルフェノキシ、3-メチルカルバモイルフェノキシ、4-メチルカルバモイルフェノキシ、2-ジメチルカルバモイルフェノキシ、3-ジメチルカルバモイルフェノキシ、4-ジメチルカルバモイルフェノキシ、2-(ピロリジン-1-カルボニル)-フェノキシ、3-(ピロリジン-1-カルボニル)-フェノキシ、4-(ピロリジン-1-カルボニル)-フェノキシ、2-メトキシフェノキシ、3-メトキシフェノキシ、4-メトキシフェノキシ、2-イソプロピルフェノキシ、3-イソプロピルフェノキシ、4-イソプロピルフェノキシ、2-メチルフェノキシ、3-メチルフェノキシ、4-メチルフェノキシ、2-エチルフェノキシ、3-エチルフェノキシ、4-エチルフェノキシ、2-アセチルフェノキシ、
- 15 3-アセチルフェノキシ、4-アセチルフェノキシ、2-メタンスルホニルフェノキシ、3-メタンスルホニルフェノキシ、4-メタンスルホニルフェノキシ、2-メトキシカルボニルフェノキシ、3-メトキシカルボニルフェノキシ、4-メトキシカルボニルフェノキシ、2-エトキシカルボニルフェノキシ、3-エトキシカルボニルフェノキシ、4-エトキシカルボニルフェノキシ、
- 20 2-ヒドロキシフェノキシ、3-ヒドロキシフェノキシ、4-ヒドロキシフェノキシ、2-ヒドロキシメチルフェノキシ、3-ヒドロキシメチルフェノキシ、4-ヒドロキシメチルフェノキシ、2-ヒドロキシエチルフェノキシ、3-ヒドロキシエチルフェノキシ、4-ヒドロキシエチルフェノキシ、2-ホルミルフェノキシ、3-ホルミルフェノキシ、4-ホルミルフェノキシ、2-(1-ヒドロキシエチル)フェノキシ、3-(1-ヒドロキシエチル)フェノキシ、
- 25 4-(1-ヒドロキシエチル)フェノキシ、2, 5-ジフルオロフェノキシ、2, 4-ジフルオロフェノキシ、2, 3-ジフルオロフェノキシ、2, 6-ジフルオロフェノキシ、2-フルオロフェノキシ、3-フルオロフェノキシ、4-フルオロフェノキシ、2-フルオロ-6-カルバモイルフェノキシ、2-

- ジフルオロメトキシフェノキシ、3-ジフルオロメトキシフェノキシ、4-ジフルオロメトキシフェノキシ、2-トリフルオロメトキシフェノキシ、3-トリフルオロメトキシフェノキシ、4-トリフルオロメトキシフェノキシ、2-シアノー6-フルオロフェノキシ、2-(1H-テトラゾール-5-イル)フェノキシ、3-(1H-テトラゾール-5-イル)フェノキシ、4-(1H-テトラゾール-5-イル)フェノキシ、2-(オキサジアゾール-3-イル)フェノキシ、3-(オキサジアゾール-3-イル)フェノキシ、4-(オキサジアゾール-3-イル)フェノキシ、2-(5-メチルオキサジアゾール-3-イル)フェノキシ、3-(5-メチルオキサジアゾール-3-イル)フェノキシ、4-(5-メチルオキサジアゾール-3-イル)フェノキシ、2-メトキシフェニルスルファニル、3-メトキシフェニルスルファニル、4-メトキシフェニルスルファニル、2-メトキシフェニルメチルスルファニル、3-メトキシフェニルメチルスルファニル、4-メトキシフェニルメチルスルファニル、2-(5-オキソ-4,5-ジヒドロ-[1,2,4]オキサジアゾール-3-イル)フェノキシ、3-(5-オキソ-4,5-ジヒドロ-[1,2,4]オキサジアゾール-3-イル)フェノキシ、4-(5-オキソ-4,5-ジヒドロ-[1,2,4]オキサジアゾール-3-イル)フェノキシ、2-(N-ヒドロキシアミジノ)フェノキシ、3-(N-ヒドロキシアミジノ)フェノキシ、4-(N-ヒドロキシアミジノ)フェノキシ、ピリジン-2-イルスルファニル、ピリジン-3-イルスルファニル、ピリジン-4-イルスルファニル、ピリジン-2-イルオキシ、ピリジン-3-イルオキシ、ピリジン-4-イルオキシ、2-メトキシピリジン-3-イルオキシ、2-メトキシピリジン-4-イルオキシ、6-メトキシピリジン-3-イルオキシ、6-メトキシピリジン-2-イルオキシ、3-メトキシピリジン-2-イルオキシ、4-メトキシピリジン-2-イルオキシ、5-メトキシピリジン-2-イルオキシ、2-ジフルオロメトキシピリジン-3-イルオキシ、6-メチルピリジン-2-イルスルファニル、5-メチルピリジン-2-イルスルファニル、4-メチルピリジン-2-イルスルファニル、3-メチルピリジン-2-イルスルファニル、4-シアノーピリジン-3-イルオキシ、4-

ジメチルカルバモイルーピリジン-3-イルオキシ、4-メタンスルホニル-  
ピリジン-3-イルオキシ、2-シアノーピリジン-3-イルオキシ、2-ジ  
メチルカルバモイルーピリジン-3-イルオキシ、2-メタンスルホニル-ピ  
リジン-3-イルオキシ、2-メチルピリジン-3-イルスルファニル、4-  
5 メチルピリジン-3-イルスルファニル、5-メチルピリジン-3-イルスル  
ファニル、6-メチルピリジン-3-イルスルファニル、2-メチルピリジ  
ン-4-イルスルファニル、3-メチルピリジン-4-イルスルファニル、  
4-メチルピリジン-3-イルスルホニル、5-メチルピリジン-3-イルス  
ルホニル、6-メチルピリジン-3-イルスルホニル、2-メチルピリジン-  
10 3-イルスルホニル、3-メチルピリジン-2-イルスルホニル、4-メチル  
ピリジン-2-イルスルホニル、5-メチルピリジン-2-イルスルホニル、  
6-メチルピリジン-2-イルスルホニル、2-オキソ-1, 2-ジヒドロピ  
リジン-3-イルオキシ、1-メチル-2-オキソ-1, 2-ジヒドロピリジ  
ン-3-イルオキシ、1-エチル-2-オキソ-1, 2-ジヒドロピリジン-  
15 3-イルオキシ、1H-イミダゾール-2-イルスルファニル、1-メチル-  
1H-イミダゾール-2-イルスルファニル、4H-[1, 2, 4]トリア  
ゾール-3-イルスルファニル又は4-メチル-4H-[1, 2, 4]トリア  
ゾール-3-イルスルファニル等が挙げられる。

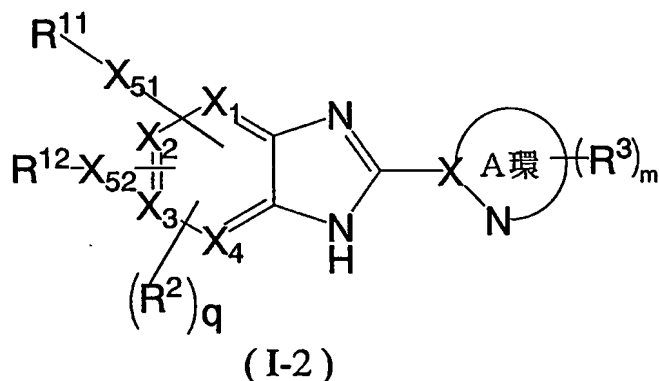
本発明に係る化合物の好ましい態様としては、前記式(I-1)中の $R^{11}$ が  
20 共に、1乃至3の前記 $R^4$ で置換されていてもよい、フェニルである場合が挙げ  
られる。

また、本発明に係る化合物の好ましい態様としては、前記式(I-1)中の  
 $R^{11}$ が共に、窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択されるヘテ  
ロ原子を環内に1乃至4有する5又は6員の単環の含窒素芳香族複素環(該含  
25 窒素複素芳香環は、1乃至3の前記 $R^4$ で置換されていてもよい)である場合が  
挙げられる。

また、本発明に係る化合物の好ましい態様としては、前記式(I-1)中の  
 $R^{11}$ の一方が、1乃至3の前記 $R^4$ で置換されていてもよいフェニルであり、か  
つ、 $R^{11}$ の他方が、窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択され

るヘテロ原子を環内に1乃至4有する5又は6員の単環の含窒素芳香族複素環  
(該含窒素芳香族複素環は、1乃至3の前記 $R^4$ で置換されていてもよい)であ  
る場合が挙げられる。

また、本発明に係る化合物の好ましい態様としては、式(I-0)で表され  
る化合物が、式(I-2)



[式中、 $R^{12}$ は、複素環を構成する原子として、少なくとも窒素原子を1つ有し、他のヘテロ原子として、窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より  
選択されるヘテロ原子を環内に1乃至4有していてもよい5乃至7員の含窒素  
複素環(該 $R^{12}$ は、1乃至3の前記 $R^4$ で置換されていてもよく、また、該 $R^{12}$   
が脂肪族複素環である場合には、環内に二重結合を1又は2有していてもよ  
い)を示し、 $X_{52}$ は、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-S(O)-$ 、 $-S(O)_2-$ 又は単結  
合であり、他の記号は前記に同じ]である場合が挙げられる。

$R^{12}$ が示す「複素環を構成する原子として、少なくとも窒素原子を1つ有し、  
他のヘテロ原子として、窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選  
択されるヘテロ原子を環内に1乃至4有していてもよい4乃至7員の含窒素複  
素環」とは、前記 $R^1$ の4乃至7員の単環の複素環であって、かつ、複素環内に少  
なくとも1つ窒素原子を有する基を意味し、具体的には、例えば、アゼチジ  
ニル、ピロリジニル、ピペリジニル、アゼパニル、ピペラジニル、モルホリ  
ノ、チオモルホリノ、ホモピペラジニル、イミダゾリジニル、ピラゾリジ  
ニル、ピロリル、ピラゾリル、イソキサゾリル、イソチアゾリル、イミ  
ダゾリル、オキサゾリル、チアゾリル、トリアゾリル、オキサジアゾリ  
ル、チアジアゾリル、テトラゾリル、ピリジル、ピラジニル、ピリミジ  
ニル又はピリダジニル等が挙

げられる。

$R^{12}$ は、1乃至3の前記 $R^4$ を置換基として有していてもよい。

$R^{12}$ が置換基として、 $R^4$ を2又は3有している場合には、これらは同一又は異なっているもよい。

- 5  $R^{12}$ の置換基としては、前記 $R^4$ のうち、 $-C(O)-C_{1-6}$ アルキル（該 $C_{1-6}$ アルキルは、ハロゲン、ヒドロキシ、 $-N(R^{51})R^{52}$ 、 $-O-C_{1-6}$ アルキル又はフェニルで置換されていてもよい）、 $-C(O)-$ フェニル、 $-C(O)-C_{3-7}$ シクロアルキル、 $-C(O)-O-C_{1-6}$ アルキル、 $-C(O)-N(R^{51})R^{52}$ 、 $-C_{1-6}$ アルキル、芳香族複素環、 $-S(O)_2-N$
- 10  $(R^{51})R^{52}$ 、 $-S(O)_2-C_{1-6}$ アルキルが好ましい。

- $R^{12}$ の置換基としては、具体的には、例えば、アセチル、エチルカルボニル、プロピルカルボニル、イソプロピルカルボニル、ヒドロキシエチルカルボニル、ヒドロキシメチルカルボニル、メトキシメチルカルボニル、エトキシメチルカルボニル、メチル、エチル、フェニルカルボニル、フェネチルカルボニル、ベン
- 15 ジルカルボニル、ジメチルアミノメチルカルボニル、メチルアミノメチルカルボニル、シクロヘキシルカルボニル、シクロペンチルカルボニル、1-メチル-3-オキソブチルカルボニル、メタンスルホニル、エタンスルホニル、イソプロピルスルホニル、カルバモイル、カルバモイルメチル、カルバモイルエチル、ピロリジン-2-カルボニル、ピリミジニル、ピラジニル、ピリジニル、
- 20 トリフルオロメチルカルボニル、2-ヒドロキシアセチル、2-メチルアミノアセチル、2-ジメチルアミノアセチル、2-エチルアミノアセチル、n-プロピルアミノアセチル、イソプロピルアミノアセチル、オキソ、メチル、エチル、イソプロピル等が挙げられる。

- 式(I-2)中の $X_{51}$ は、前記 $X_{51}$ のうち、 $-O-$ 又は $-S-$ が好ましく、 $-O-$ がより好ましい。
- 25

式(I-2)中の $X_{52}$ は、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-S(O)-$ 、 $-S(O)_2-$ 又は単結合を示す。

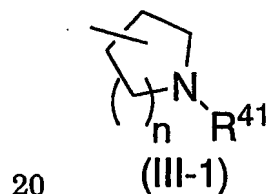
$R^{12}$ が、複素環を構成する原子として、少なくとも窒素原子を1つ有し、他のヘテロ原子として、窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択さ



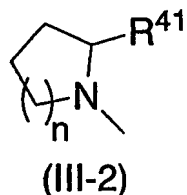
れるヘテロ原子を1乃至2有していてもよい4乃至7員の飽和の含窒素脂肪族複素環（該含窒素脂肪族複素環は、1乃至3の前記 $R^4$ で置換されていてもよい）である場合には、 $X_{52}$ としては、単結合である場合が好ましい。

$R^{12}$ が、複素環を構成する原子として、少なくとも窒素原子を1つ有し、他のヘテロ原子として、窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択されるヘテロ原子を1乃至2有していてもよく、また、環内に二重結合を1又は2有する5乃至7員の含窒素脂肪族複素環（該5乃至7員の複素環は、1乃至3の前記 $R^4$ で置換されていてもよい）である場合には、 $X_{52}$ としては—O—、—S—、—S(O)—又は—S(O)<sub>2</sub>—が好ましく、—O—がより好ましい。

$R^{12}$ が示す「複素環を構成する原子として、少なくとも窒素原子を1つ有し、他のヘテロ原子として、窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択されるヘテロ原子を1乃至2有していてもよい4乃至7員の飽和の含窒素脂肪族複素環」としては、具体的には、例えば、アゼチジニル、ピロリジニル、ピペリジノ、ピペリジニル、ホモピペリジニル、アゼパニル、ピペラジニル、モルホリノ、チオモルホリノ、ホモピペラジニル、イミダゾリジニル、ピラゾリジニル等が挙げられ、これらのうち、アゼチジニル、ピロリジニル又はピペリジニルが好ましく、ピロリジニル、ピペリジニル、ホモピペリジニルが好ましく、式(III-1)

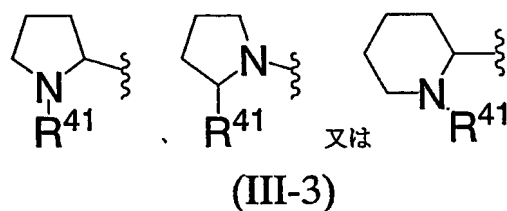


又は式(III-2)



〔式中、 $n$ は、1乃至3の整数を示し、 $R^{41}$ は、前記 $R^4$ と同じ〕で表される基

がより好ましく、式 (III-3)



[式中、R<sup>4</sup>は前記定義と同様の基を示し、式 (VIII)]



(VIII)

5 は、X<sub>53</sub>との結合部位を示す]で表される基がさらに好ましい。

R<sup>12</sup>が示す「複素環を構成する原子として、少なくとも窒素原子を1つ有し、かつ、他のヘテロ原子として、窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択されるヘテロ原子を1乃至2有していてもよい4乃至7員の飽和の含窒素脂肪族複素環(該含窒素脂肪族複素環は、1乃至3の前記R<sup>4</sup>で置換されていて

10 もよい)」としては、具体的には、例えば、1-アセチルピロリジン-2-イル、2-アセチルピロリジン-1-イル、1-アセチル-3-フルオロピロリジン-2-イル、1-アセチル-5-メチルピロリジン-2-イル、1-アセチルピペリジン-2-イル、1-エチルカルボニル-ピロリジン-2-イル、2-エチルカルボニルピロリジン-1-イル、1-エチルカルボニル-ピペリジン-2-イル、1-n-プロピルカルボニル-ピロリジン-2-イル、2-n-プロピルカルボニル-ピロリジン-2-イル、1-n-プロピルカルボニル-ピペリジン-2-イル、1-イソプロピル-ピロリジン-2-イル、2-イソプロピル-ピロリジン-1-イル、1-イソプロピル-ピペリジン-2-イル、1-ヒドロキシエチルカルボニル-ピロリジン-2-イル、2-ヒドロキシエチルカルボニル-ピロリジン-1-イル、1-ヒドロキシエチルカルボニル-ピペリジン-2-イル、1-ヒドロキシメチルカルボニル-ピロリジン-2-イル、2-ヒドロキシメチルカルボニル-ピロリジン-1-イル、1-ヒドロキシメチルカルボニル-ピペリジン-2-イル、1-メトキシメチルカルボニル-ピロリジン-2-イル、2-メトキシメチルカルボニル-ピロ

15

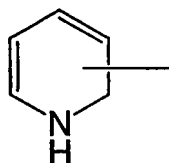
20

- リジン-1-イル、1-メトキシメチルカルボニル-ピペリジン-2-イル、  
1-エトキシメチルカルボニル-ピロリジン-2-イル、2-エトキシメチル  
カルボニル-ピロリジン-1-イル、1-エトキシメチルカルボニル-ピペリ  
ジン-2-イル、1-メチルピロリジン-2-イル、2-メチルピロリジン-  
5 1-イル、1-メチルピペリジン-2-イル、1-エチルピロリジン-2-イ  
ル、2-エチルピロリジン-1-イル、1-エチルピペリジン-2-イル、  
1-フェニルカルボニル-ピロリジン-2-イル、2-フェニルカルボニル-  
ピロリジン-1-イル、1-フェニルカルボニル-ピペリジン-2-イル、  
1-フェネチルカルボニル-ピロリジン-2-イル、2-フェネチルカルボニ  
10 ル-ピロリジン-1-イル、1-フェネチルカルボニル-ピペリジン-2-イ  
ル、1-ベンジルカルボニル-ピロリジン-2-イル、2-ベンジルカルボニ  
ル-ピロリジン-1-イル、1-ベンジルカルボニル-ピペリジン-2-イル、  
1-ジメチルアミノメチルカルボニル-ピロリジン-2-イル、2-ジメチル  
アミノメチルカルボニル-ピロリジン-1-イル、1-ジメチルアミノメチル  
15 カルボニル-ピペリジン-2-イル、1-メチルアミノメチルカルボニル-ピ  
ロリジン-2-イル、2-メチルアミノメチルカルボニル-ピロリジン-1-  
イル、1-メチルアミノメチルカルボニル-ピペリジン-2-イル、1-シク  
ロヘキシルカルボニル-ピロリジン-2-イル、2-シクロヘキシルカルボニ  
ル-ピロリジン-1-イル、1-シクロヘキシルカルボニル-ピペリジン-  
20 2-イル、1-シクロペンチルカルボニル-ピロリジン-2-イル、2-シク  
ロペンチルカルボニル-ピロリジン-1-イル、1-シクロペンチルカルボニ  
ル-ピペリジン-2-イル、1-(1-メチル-3-オキソブチルカルボニ  
ル)-ピロリジン-2-イル、2-(1-メチル-3-オキソブチルカルボニ  
ル)-ピロリジン-1-イル、1-(1-メチル-3-オキソブチルカルボニ  
25 ル)-ピペリジン-2-イル、1-メタンスルホニル-ピロリジン-2-イル、  
2-メタンスルホニル-ピロリジン-1-イル、1-メタンスルホニル-ピペ  
リジン-2-イル、1-エタンスルホニル-ピロリジン-2-イル、2-エタ  
ンスルホニル-ピロリジン-1-イル、1-エタンスルホニル-ピペリジン-  
2-イル、1-イソプロピルスルホニル-ピロリジン-2-イル、2-イソブ

- ロピルスルホニル-ピロリジン-1-イル、1-イソプロピルスルホニル-ピ  
ペリジン-2-イル、1-カルバモイル-ピロリジン-2-イル、2-カルバ  
モイル-ピロリジン-1-イル、1-カルバモイル-ピペリジン-2-イル、  
1-カルバモイルメチル-ピロリジン-2-イル、2-カルバモイルメチル-  
5 ピロリジン-1-イル、1-カルバモイルメチル-ピペリジン-2-イル、  
1-カルバモイルエチル-ピロリジン-2-イル、2-カルバモイルエチル-  
ピロリジン-1-イル、1-カルバモイルエチル-ピペリジン-2-イル、  
1-(ピロリジン-2-イルカルボニル)ピロリジン-2-イル、2-(ピロ  
リジン-2-イルカルボニル)ピロリジン-1-イル、1-(ピロリジン-  
10 2-イルカルボニル)-ピペリジン-2-イル、1-(ピリミジニル-2-イ  
ル)ピロリジン-2-イル、2-(ピリミジニル-2-イル)ピロリジン-  
1-イル、1-(ピリミジニル-2-イル)ピペリジン-2-イル、1-(ピ  
ラジニル-2-イル)ピロリジン-2-イル、2-(ピラジニル-2-イル)  
ピロリジン-1-イル、1-(ピラジニル-2-イル)ピペリジン-2-イル、  
15 1-(ピリジル-2-イル)ピロリジン-2-イル、2-(ピリジル-2-イ  
ル)ピロリジン-1-イル、1-(ピリジル-2-イル)ピペリジン-2-イ  
ル、1-(ピリジル-3-イル)ピロリジン-2-イル、2-(ピリジル-  
3-イル)ピロリジン-1-イル、1-(ピリジル-3-イル)ピペリジン-  
2-イル、1-トリフルオロメチルカルボニル-ピロリジン-2-イル、2-  
20 トリフルオロメチルカルボニル-ピロリジン-1-イル、1-トリフルオロメ  
チルカルボニル-ピペリジン-2-イル、1-(2-ヒドロキシアセチル)ピ  
ロリジン-2-イル、2-(2-ヒドロキシアセチル)ピロリジン-1-イル、  
1-(2-ヒドロキシアセチル)ピペリジン-2-イル、1-(2-メチルア  
ミノアセチル)ピロリジン-2-イル、2-(2-メチルアミノアセチル)ピ  
25 ロリジン-1-イル、1-(2-メチルアミノアセチル)ピペリジン-2-イ  
ル、1-(2-ジメチルアミノアセチル)ピロリジン-2-イル、2-(2-  
ジメチルアミノアセチル)ピロリジン-1-イル、1-(2-ジメチルアミノ  
アセチル)ピペリジン-2-イル、1-n-プロピルアミノアセチル-ピロリ  
ジン-2-イル、2-n-プロピルアミノアセチル-ピロリジン-1-イル、

1-n-プロピルアミノアセチル-ピペリジン-2-イル、1-イソプロピルアミノアセチル-ピロリジン-2-イル、2-イソプロピルアミノアセチル-ピロリジン-1-イル、1-イソプロピルアミノアセチル-ピペリジン-2-イル等が挙げられる。

- 5  $R^{12}$ が示す「複素環を構成する原子として、少なくとも窒素原子を1つ有し、他のヘテロ原子として、窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択されるヘテロ原子を1乃至2有していてもよく、また、環内に二重結合を1又は2有する5乃至7員の含窒素脂肪族複素環」としては、具体的には、例えば、式 (IX)



10 (IX)

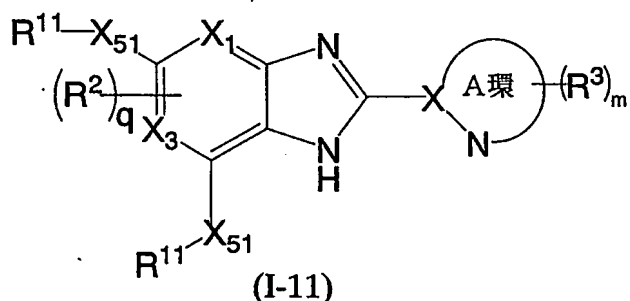
で表される基等が挙げられる。

- $R^{12}$ が示す「複素環を構成する原子として、少なくとも窒素原子を1つ有し、他のヘテロ原子として、窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択されるヘテロ原子を1乃至2有していてもよく、また、環内に二重結合を1又は2有する5乃至7員の含窒素脂肪族複素環(該含窒素脂肪族複素環は、1乃至3の前記 $R^4$ で置換されていてもよい)」として、具体的には、例えば、1-メチル-2-オキソ-1, 2-ジヒドロピリジル、2-オキソ-1, 2-ジヒドロピリジル、1-エチル-2-オキソ-1, 2-ジヒドロピリジル、1-イソプロピル-2-オキソ-1, 2-ジヒドロピリジル、1-プロピル-2-オキソ-1, 2-ジヒドロピリジル等が挙げられる。
- 15
- 20

- また、式 (I-2) における $R^{11}-X_{51}-$  ( $R^{11}$ は、前記 $R^4$ で1乃至3置換されていてもよい) としては、前記式 (I-1) におけるものと同様の基が挙げられ、これらのうち、具体的には、例えば、5-ブロモピリジン-2-イルオキシ、6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ、2-クロロピリジン-3-イルオキシ、4-ヒドロキシメトキシメチル-フェノキシ、4-メタンスルホニル-フェノキシ、6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオ
- 25

キシ、6-シアノピリジン-3-イルオキシ、6-アセチルアミノ-ピリジン-3-イルオキシ、4-メトキシメチル-フェノキシ、4-(2-オキソ-2H-ピリジン-1-イル)フェノキシ、6-(5-メチル-[1, 2, 4]-オキサジアゾール-3-イル)ピリジン-3-イルオキシ、2'-フル  
 5 オロビフェニル-4-イルオキシ、6-([1, 2, 4]-オキサジアゾール-3-イル)ピリジン-3-イルオキシ、6-(2-メチル-2H-テトラゾール-5-イル)-ピリジン-3-イルオキシ、4-(2-メチル-2H-テトラゾール-5-イル)フェノキシ、6-メトキシメチル-ピリジン-3-イルオキシ、2-オキソ-2H-[1, 3']ビピリジン-6'-イルオキシ、  
 10 5-(2-オキソ-オキサゾリジノン-3-イル)ピリジン-2-イルオキシ、6-メチルピリジン-3-イルオキシ、6-ピラジン-2-イルピリジン-3-イルオキシ、4-アセチルフェノキシ等が好ましい。

本発明に係る化合物の好ましい態様としては、例えば、前記式(I-1)で表される化合物が、式(I-11)



〔式中、各記号は前記に同じ〕で表される場合が挙げられる。

式(I-11)中の $R^{11}$ (該 $R^{11}$ は、1乃至3の前記 $R^4$ で置換されていてもよい)は、前記式(I-1)中の $R^{11}$ と同様の基が挙げられる。

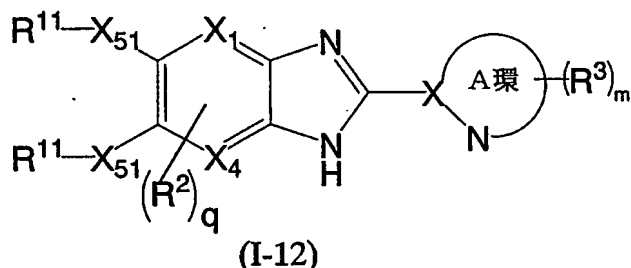
式(I-11)中の $X_{51}$ としては、-O-又は-S-が好ましく、-O-が  
 20 より好ましい。

式(I-11)中の $X_1$ 及び $X_3$ は、それぞれ独立して、炭素原子又は窒素原子を示すが、 $X_1$ 及び $X_3$ が共に、炭素原子である場合が好ましい。

式(I-11)における $R^{11}-X_{51}-$ (該 $R^{11}$ は、1乃至3の前記 $R^4$ で置換されていてもよい)としては、具体的には、例えば、メタンスルホニルフェ

ノキシ、3-メタンスルホニルフェノキシ、2-メトキシフェノキシ、3-メ  
トキシフェノキシ、2-アセチルフェノキシ、3-アセチルフェノキシ、2-  
カルバモイルフェノキシ、3-カルバモイルフェノキシ、フェノキシ、2-シ  
アノー6-フルオロフェノキシ、2-メチルフェノキシ、3-メチルフェノキ  
5 シ、2-フルオロフェノキシ、3-フルオロフェノキシ、2, 3-ジフルオロ  
フェノキシ、2, 4-ジフルオロフェノキシ、2, 5-ジフルオロフェノキシ、  
2, 6-ジフルオロフェノキシ、ピリジン-2-イルオキシ、ピリジン-3-  
イルオキシ、2-メトキシピリジン-3-イルオキシ、2-ジフルオロメトキ  
シピリジン-3-イルオキシ等が挙げられ、これらのうち、2-メタンスルホ  
10 ニルフェノキシ、2-メトキシフェノキシ、2-アセチルフェノキシ、2-カ  
ルバモイルフェノキシ、フェノキシ、2-シアノー6-フルオロフェノキシ、  
2-メチルフェノキシ、2-フルオロフェノキシ、2, 3-ジフルオロフェノ  
キシ、2, 6-ジフルオロフェノキシ、ピリジン-3-イルオキシ、2-メト  
キシピリジン-3-イルオキシ、2-ジフルオロメトキシピリジン-3-イル  
15 オキシ等が好ましい。

また、本発明に係る化合物の好ましい態様としては、例えば、前記式 (I-  
1) で表される化合物が、式 (I-12)



[式中、各記号は前記に同じ] で表される場合が挙げられる。

20 式 (I-12) 中の  $R^{11}$  (該  $R^{11}$  は、1乃至3の前記  $R^4$  で置換されていてもよい) は、前記式 (I-1) 中の  $R^{11}$  と同様の基が挙げられる。

式 (I-12) 中の  $X_{51}$  としては、-O-又は-S-が好ましく、-O-がより好ましい。

式 (I-12) 中の  $X_1$  及び  $X_3$  は、それぞれ独立して、炭素原子又は窒素原  
25 子を示すが、 $X_1$  及び  $X_3$  が共に、炭素原子である場合が好ましい。

式 (I-12) 中の  $R^{11}-X_{51}$  (該  $R^{11}$  は、1乃至3の前記  $R^4$  で置換されていてもよい) としては、具体的には、例えば、2-カルバモイルフェノキシ、3-カルバモイルフェノキシ、4-カルバモイルフェノキシ、2-シアノフェノキシ、3-シアノフェノキシ、4-シアノフェノキシ、2-メトキシ  
 5 フェノキシ、3-メトキシフェノキシ、4-メトキシフェノキシ、2-メタンスルホニルフェノキシ、3-メタンスルホニルフェノキシ、4-メタンスルホニルフェノキシ、2-(ピロリジン-1-カルボニル)-フェノキシ、3-(ピロリジン-1-カルボニル)-フェノキシ、4-(ピロリジン-1-カルボニル)-フェノキシ、ピリジン-2-イルオキシ、ピリジン-3-イルオキシ、  
 10 シ、ピリジン-4-イルオキシ、2-メチルカルバモイルフェノキシ、3-メチルカルバモイルフェノキシ、4-メチルカルバモイルフェノキシ、2-ジメチルカルバモイルフェノキシ、3-ジメチルカルバモイルフェノキシ、4-ジメチルカルバモイルフェノキシ、2-(オキサジアゾール-3-イル)フェノキシ、2-メトキシカルボニルフェノキシ、3-メトキシカルボニルフェノキシ、  
 15 シ、4-メトキシカルボニルフェノキシ、2-アセチルフェノキシ、3-アセチルフェノキシ、4-アセチルフェノキシ、2-エトキシカルボニルフェノキシ、3-エトキシカルボニルフェノキシ、4-エトキシカルボニルフェノキシ、2-N-ヒドロキシアミジノーフェノキシ、3-N-ヒドロキシアミジノーフェノキシ、4-N-ヒドロキシアミジノーフェノキシ、2-ヒドロキシメチル  
 20 ルフェノキシ、3-ヒドロキシメチルフェノキシ、4-ヒドロキシメチルフェノキシ、2-(2H-テトラゾール-5-イル)フェノキシ、3-(2H-テトラゾール-5-イル)フェノキシ、4-(2H-テトラゾール-5-イル)フェノキシ、2-シアノーピリジン-3-イルオキシ、4-シアノーピリジン-3-イルオキシ、2-カルバモイル-ピリジン-3-イル、  
 25 2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-イルオキシ、4-カルバモイル-ピリジン-3-イル、2-(5-オキソ-4,5-ジヒドロ-[1,2,4]オキサジアゾール-3-イル)フェノキシ、3-(5-オキソ-4,5-ジヒドロ-[1,2,4]オキサジアゾール-3-イル)フェノキシ、4-(5-オキソ-4,5-ジヒドロ-[1,2,4]オキサジアゾール-3-イル)フェ



ノキシ、2-ホルミルフェノキシ、3-ホルミルフェノキシ、4-ホルミルフェノキシ等が挙げられる。

- これらのうち、例えば、 $R^{11}-X_{51}$ の一方が、2-カルバモイルフェノキシ、4-カルバモイルフェノキシ、2-シアノフェノキシ、4-シアノフェノキシ、2-メトキシフェノキシ、4-メトキシフェノキシ、2-メタンスルホニルフェノキシ、4-メタンスルホニルフェノキシ、ピリジン-2-イルオキシ、ピリジン-3-イルオキシ、ピリジン-4-イルオキシ、2-シアノーピリジン-3-イルオキシ、2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-イルオキシ、4-シアノーピリジン-3-イルオキシ、2-カルバモイル-ピリジン-3-イルオキシ、4-カルバモイル-ピリジン-3-イルオキシ、5-シアノーピリジン-3-イルオキシ、4-シアノーピリジン-3-イルオキシ、5-カルバモイル-ピリジン-3-イルオキシ、4-カルバモイル-ピリジン-3-イルオキシ、2-メチルカルバモイルフェノキシオキシ、4-メチルカルバモイルフェノキシオキシ、2-ジメチルカルバモイルフェノキシオキシ、4-ジメチルカルバモイルフェノキシ、2-(オキサジアゾール-3-イル)フェノキシ、2-メトキシカルボニルフェノキシ、4-メトキシカルボニルフェノキシ、2-アセチルフェノキシ、4-アセチルフェノキシ、2-エトキシカルボニルフェノキシ、4-エトキシカルボニルフェノキシ、2-N-ヒドロキシアミジノ-フェノキシ、4-N-ヒドロキシアミジノ-フェノキシ、2-ヒドロキシメチル-フェノキシ、4-ヒドロキシメチル-フェノキシ、2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-イルオキシ、2-(2H-テトラゾール-5-イル)フェノキシ、4-(2H-テトラゾール-5-イル)フェノキシ、2-(5-オキソ-4, 5-ジヒドロ-[1, 2, 4]オキサジアゾール-3-イル)フェノキシ、4-(5-オキソ-4, 5-ジヒドロ-[1, 2, 4]オキサジアゾール-3-イル)フェノキシ、2-ホルミルフェノキシ、4-ホルミルフェノキシ等が好ましく、2-カルバモイルフェノキシ、2-シアノフェノキシ、2-メトキシフェノキシ、2-メタンスルホニルフェノキシ、ピリジン-3-イルオキシ、2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-イルオキシ、2-メチルカルバモイルフェノキシ、2-ジメチルカルバモイルフェノ

- キシ、2-（オキサジアゾール-3-イル）フェノキシ、2-メトキシカルボ  
 ニルフェノキシ、2-アセチルフェノキシ、2-エトキシカルボニルフェノキ  
 シ、2-N-ヒドロキシアミジノ-フェノキシ、2-シアノ-ピリジン-3-  
 イルオキシ、2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-イルオキシ、2-カル  
 5 バモイル-ピリジン-3-イルオキシ、2-ヒドロキシメチル-フェノキシ、  
 2-（2H-テトラゾール-5-イル）フェノキシ、2-ジフルオロメトキシ  
 -ピリジン-3-イルオキシ、2-（5-オキソ-4, 5-ジヒドロ-[1,  
 2, 4] オキサジアゾール-3-イル）フェノキシ、2-ホルミルフェノキシ  
 等がより好ましい。
- 10 例えば、 $R^{11}-X_{51}$ -の他方が、3-カルバモイルフェノキシ、4-カルバ  
 モイルフェノキシ、3-シアノフェノキシ、4-シアノフェノキシ、3-メト  
 キシフェノキシ、4-メトキシフェノキシ、3-（ピロリジン-1-カルボニ  
 ル）-フェノキシ、4-（ピロリジン-1-カルボニル）-フェノキシ、3-  
 メタンスルホニルフェノキシ、4-メタンスルホニルフェノキシ、ピリジン-  
 15 2-イルオキシ、ピリジン-3-イルオキシ、ピリジン-4-イルオキシ、  
 2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-イルオキシ、3-メチルカルバモイ  
 ルフェノキシ、4-メチルカルバモイルフェノキシ、5-シアノ-ピリジン-  
 3-イルオキシ、4-シアノ-ピリジン-3-イルオキシ、5-カルバモイ  
 ル-ピリジン-3-イルオキシ、4-カルバモイル-ピリジン-3-イルオキシ  
 20 シ、3-ジメチルカルバモイルフェノキシ、4-ジメチルカルバモイルフェノ  
 キシ、4-（オキサジアゾール-3-イル）フェノキシ、3-メトキシカルボ  
 ニルフェノキシ、4-メトキシカルボニルフェノキシ、3-アセチルフェノキ  
 シ、4-アセチルフェノキシ、3-エトキシカルボニルフェノキシ、4-エト  
 キシカルボニルフェノキシ、3-N-ヒドロキシアミジノ-フェノキシ、4-  
 25 N-ヒドロキシアミジノ-フェノキシ、3-ヒドロキシメチル-フェノキシ、  
 4-ヒドロキシメチル-フェノキシ、3-（2H-テトラゾール-5-イル）  
 フェノキシ、4-（2H-テトラゾール-5-イル）フェノキシ、3-（5-  
 オキソ-4, 5-ジヒドロ-[1, 2, 4] オキサジアゾール-3-イル）  
 フェノキシ、4-（5-オキソ-4, 5-ジヒドロ-[1, 2, 4] オキサジ

アゾール-3-イル)フェノキシ、3-ホルミルフェノキシ、4-ホルミル  
フェノキシ等が好ましく、4-カルバモイルフェノキシ、4-シアノフェノキ  
シ、4-メトキシフェノキシ、4-メタンスルホニルフェノキシ、ピリジン-  
3-イルオキシ、4-メチルカルバモイルフェノキシ、4-ジメチルカルバモ  
5 イルフェノキシ、4-(オキサジアゾール-3-イル)フェノキシ、4-メト  
キシカルボニルフェノキシ、4-アセチルフェノキシ、4-エトキシカルボニ  
ルフェノキシ、4-N-ヒドロキシアミノフェノキシ、4-ヒドロキシメ  
チルフェノキシ、4-シアノピリジン-3-イルオキシ、2-ジフルオロ  
メトキシピリジン-3-イルオキシ、4-カルバモイルピリジン-3-イル  
10 オキシ、4-(2H-テトラゾール-5-イル)フェノキシ、4-(5-オキ  
ソ-4,5-ジヒドロ-[1,2,4]オキサジアゾール-3-イル)フェノ  
キシ、4-ホルミルフェノキシ等がより好ましい。

また、本発明に係る化合物の好ましい態様としては、本発明に係る化合物が、  
式(I-0)で表される化合物であって、 $R^1$ の一方が、1乃至3の $R^4$ で置換  
15 されていてもよいフェニルであるか、或いは、窒素原子、硫黄原子及び酸素原  
子からなる群より選択されるヘテロ原子を1乃至4有する5又は6員の含窒素  
芳香族複素環(該含窒素芳香族複素環は、1乃至3の $R^4$ で置換されていてもよ  
い)であり、かつ、 $R^1$ の他方が、複素環を構成するヘテロ原子として、少なく  
とも窒素原子を1つ有し、かつ、他のヘテロ原子として、窒素原子、硫黄原子  
20 及び酸素原子からなる群より選択されるヘテロ原子を1乃至4有していてもよ  
い5乃至7員の含窒素複素環である場合が挙げられる。

該5乃至7員の含窒素複素環としては、5若しくは6員の含窒素芳香族複素  
環又は5乃至7員の含窒素脂肪族複素環である場合が挙げられる。

5又は6員の含窒素芳香族複素環としては、具体的には、例えば、ピロリル、  
25 フリル、チエニル、ピラゾリル、イソキサゾリル、イソチアゾリル、イミダゾ  
リル、オキサゾリル、チアゾリル、トリアゾリル、オキサジアゾリル、チアジ  
アゾリル、テトラゾリル、ピリジル、ピラジニル、ピリミジニル、ピリダジニ  
ル等が挙げられる。

5乃至7員の含窒素脂肪族複素環としては、具体的には、例えば、アゼチジ

ニル、ピロリジニル、ピペリジノ、ピペリジニル、アゼパニル、ピペラジニル、モルホリノ、チオモルホリノ、ホモピペラジニル、イミダゾリジニル、ピラゾリジニル等が挙げられる。

- 該複素環は、1乃至3の前記 $R^4$ で置換されていてもよく、また、該複素環が、  
5 脂肪族複素環である場合には、二重結合を1又は2有していてもよい。

- また、本発明に係る化合物の好ましい態様としては、本発明に係る化合物が、式(I-0)で表される化合物であって、 $R^1$ の一方が、1乃至3の $R^4$ で置換されていてもよいフェニルであるか、或いは、窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択されるヘテロ原子を1乃至4有する5又は6員の含窒素芳香族複素環（該含窒素芳香族複素環は、1乃至3の $R^4$ で置換されていてもよい）であり、かつ、 $R^1$ の他方が、複素環を構成するヘテロ原子として、少なくとも窒素原子を1つ有し、かつ、他のヘテロ原子として、窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択されるヘテロ原子を1乃至4有していてもよい5又は6員の含窒素複素芳香環である場合が挙げられる。
- 15 窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択されるヘテロ原子を1乃至4有する5又は6員の含窒素芳香族複素環としては、前記と同様の基が挙げられる。

- また、本発明に係る化合物の好ましい態様としては、本発明に係る化合物が、式(I-0)で表される化合物であって、 $R^1$ の一方が、1乃至3の $R^4$ で置換されていてもよいフェニルであるか、或いは、窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択されるヘテロ原子を1乃至4有する5又は6員の含窒素芳香族複素環（該含窒素芳香族複素環は、1乃至3の $R^4$ で置換されていてもよい）であり、かつ、 $R^1$ の他方が、複素環を構成するヘテロ原子として、少なくとも窒素原子を1つ有し、かつ、他のヘテロ原子として、窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択されるヘテロ原子を1乃至2有していてもよい5乃至7員の含窒素脂肪族複素環（該含窒素脂肪族複素環は、1乃至3の $R^4$ で置換されていてもよく、また、環内に二重結合を1又は2有していてもよい）である場合が挙げられる。
- 20
- 25

式(I-0)で表される化合物のうち、好ましい化合物としては、具体的に

- は、例えば、5-(4-メタンスルホニル-フェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-(2-カルバモイル-フェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール、
- 5-(2-カルバモイル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダ  
5 ゾール、
- 5-(2-カルバモイル-フェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダ  
ゾール、
- 5-(2-フルオロ-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(6-メ  
10 タンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール、
- 5-(2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-イルオキシ)-6-(6-メ  
タンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-1  
H-ベンズイミダゾール、
- 5-(2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-イルオキシ)-6-(6-メ  
15 タンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピラジン-2-イル-1  
H-ベンズイミダゾール、
- 5-(2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-イルオキシ)-6-(6-メ  
タンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-(1-メチル-1H-ピ  
ラゾール-3-イル)-1H-ベンズイミダゾール、
- 20 5-(2-シアノ-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(6-エタ  
ンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール、
- 5-(2-フルオロ-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(6-エ  
タンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール、
- 5-(2-フルオロ-フェノキシ)-2-(1H-ピラゾール-3-イル)-  
25 6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイ  
ミダゾール、
- 5-(2, 3-ジフルオロ-フェノキシ)-2-(1-メチル-1H-ピラ  
ゾール-3-イル)-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキ  
シ)-1H-ベンズイミダゾール、

- 5 - (2, 4-ジフルオロフェノキシ) - 2-ピラジン-2-イル-6-(6-エタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ) - 1H-ベンズイミダゾール、
- 5 - (2, 5-ジフルオロフェノキシ) - 2-ピリジン-2-イル-6-(6-エタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ) - 1H-ベンズイミダゾール、
- 5 - (2, 6-ジフルオロフェノキシ) - 2-ピラジン-2-イル-6-(6-エタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ) - 1H-ベンズイミダゾール、
- 10 5 - (2, 6-ジフルオロフェノキシ) - 2-(1-メチル-1H-ピラゾール-3-イル) - 6-(6-エタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ) - 1H-ベンズイミダゾール、
- 5 - (2-フルオロピリジン-3-イルオキシ) - 6-(6-エタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ) - 2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミ
- 15 ダゾール、
- 5 - (2-フルオロピリジン-3-イルオキシ) - 6-(6-エタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ) - 2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール、
- 5 - (2-クロロピリジン-3-イルオキシ) - 6-(6-エタンスルホニル
- 20 ピリジン-3-イルオキシ) - 2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール、
- 5 - (2-クロロピリジン-3-イルオキシ) - 6-(6-エタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ) - 2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール、
- 25 5 - (2-シアノピリジン-3-イルオキシ) - 6-(6-エタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ) - 2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール、

- 5 - (2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-イルオキシ) - 6 - (6-エ  
タンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 2-ピリジン-2-イル-1  
H-ベンズイミダゾール、
- 5 5 - (2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-イルオキシ) - 6 - (6-エ  
タンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 2-ピラジン-2-イル-1  
H-ベンズイミダゾール、
- 5 - (2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-イルオキシ) - 6 - (4-エ  
タンスルホニル-フェノキシ) - 2-ピリジン-2-イル-1 H-ベンズイミ  
ダゾール、
- 10 5 - (2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-イルオキシ) - 6 - (4-エ  
タンスルホニル-フェノキシ) - 2-ピラジン-2-イル-1 H-ベンズイミ  
ダゾール、
- 5 - (2, 6-ジフルオロ-フェノキシ) - 2-ピリジン-2-イル-6 -  
(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 1 H-ベンズイミダ  
15 ゾール、
- 5 - (2-カルバモイル-フェノキシ) - 2-ピリジン-2-イル-6 -  
(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 1 H-ベンズイミダ  
ゾール、
- 5 - (2-フルオロ-6-シアノ-フェノキシ) - 2-ピリジン-2-イル-  
20 6 - (6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 1 H-ベンズイ  
ミダゾール、
- 5 - (2-フルオロ-6-カルバモイル-フェノキシ) - 2-ピリジン-2-  
イル-6 - (6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 1 H-ベ  
ンズイミダゾール、
- 25 5 - (2-フルオロ-6-カルバモイル-フェノキシ) - 2-ピラジン-2-  
イル-6 - (4-エタンスルホニル-フェノキシ) - 1 H-ベンズイミダゾー  
ル、

- 5 - (2-フルオロ-6-シアノ-フェノキシ) - 2-ピラジン-2-イル-  
6 - (6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 1H-ベンズイ  
ミダゾール、
- 5 - (2-フルオロ-6 - (テトラゾール-5-イル) - フェノキシ) - 2-  
5 ピラジン-2-イル-6 - (6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキ  
シ) - 1H-ベンズイミダゾール、
- 5 - (2-ジフルオロメトキシピリジン-3-イルオキシ) - 6 - (3-クロ  
ロ-4-メタンスルホニル-フェノキシ) - 2-ピリジン-2-イル-1H-  
ベンズイミダゾール、
- 10 4 - (2-フルオロ-フェノキシ) - 2 - (ピリジン-2-イル) - 6 -  
(4-メタンスルホニル-フェノキシ) - 1H-ベンズイミダゾール、
- 4 - (2, 6-ジフルオロ-フェノキシ) - 6 - (6-メタンスルホニル-ピ  
リジン-3-イルオキシ) - 2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダ  
ゾール、
- 15 4 - (2, 6-ジフルオロ-フェノキシ) - 6 - (6-メタンスルホニル-ピ  
リジン-3-イルオキシ) - 2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダ  
ゾール、
- 4 - (2, 6-ジフルオロ-フェノキシ) - 6 - (6-エタンスルホニル-ピ  
リジン-3-イルオキシ) - 2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダ  
20 ゾール、
- 4 - (2, 6-ジフルオロ-フェノキシ) - 6 - (6-エタンスルホニル-ピ  
リジン-3-イルオキシ) - 2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダ  
ゾール、
- 4 - (1-メチル-2-オキソ-1, 2-ジヒドロ-ピリジン-3-イルオキ  
25 シ) - 6 - (4-エタンスルホニル-フェノキシ) - 2-ピリジン-2-イ  
ル-1H-ベンズイミダゾール、
- 4 - (2, 6-ジフルオロ-フェノキシ) - 6 - (6-エタンスルホニル-ピ  
リジン-3-イルオキシ) - 2 - (1H-ピラゾール-3-イル) - 1H-ベ  
ンズイミダゾール、



- 4 - (2 - フルオロ - フェノキシ) - 6 - (6 - エタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 2 - ピラジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール、
- 4 - (2, 3 - ジフルオロ - フェノキシ) - 6 - (6 - エタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 2 - ピラジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダ
- 5 ゾール、
- 4 - (2, 5 - ジフルオロ - フェノキシ) - 6 - (6 - エタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール、
- 4 - (2 - シアノ - 6 - フルオロ - フェノキシ) - 6 - (6 - エタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 2 - ピラジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール
- 10
- 4 - (2 - シアノ - 6 - フルオロ - フェノキシ) - 6 - (6 - メタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール、
- 4 - (2 - シアノ - 6 - フルオロ - フェノキシ) - 6 - (6 - メタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 2 - ピラジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール、
- 15
- 1 - (2 - (6 - (5 - プロモ - ピリジン - 2 - イルオキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イル) - エタノン、
- 20
- 1 - (2 - (6 - (6 - メタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イル) - エタノン、
- 1 - (2 - (6 - (4 - ヒドロキシメチル - フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イル) - エタノン、
- 25
- 1 - (2 - (6 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イル) - エタノン、

- 2 - (6 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イ  
 ル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - カルボキサミ  
 ド、
- 2 - ヒドロキシ - 1 - (2 - (6 - (4 - メタンスルホニル - 1 - フェノキ  
 5 シ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピ  
 ロリジン - 1 - イル) - エタノン、
- 1 - (2 - (6 - (6 - エタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) -  
 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジ  
 ン - 1 - イル) - エタノン、
- 10 1 - (2 - (6 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 2 - ピラジン -  
 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イ  
 ル) - エタノン、
- 2 - フルオロ - 1 - (2 - (6 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) -  
 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジ  
 15 ン - 1 - イル) - エタノン、
- 5 - (6 - (1 - アセチル - ピロリジン - 2 - イル) - 2 - ピリジン - 2 - イ  
 ル - 1 H - ベンズイミダゾール - 5 - イルオキシ) - ピリジン - 2 - カルボニ  
 トリル、
- 1 - (2 - (6 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 2 - ピリジン -  
 20 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イ  
 ル) - 2 - メチルアミノ - エタノン、
- 1 - (2 - (6 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 2 - (1 H - ピラ  
 ザール - 3 - イル) - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン -  
 1 - イル) - エタノン、
- 25 1 - (4 - フルオロ - 2 - (6 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) -  
 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジ  
 ン - 1 - イル) - エタノン、
- N - (5 - (6 - (1 - アセチル - ピロリジン - 2 - イル) - 2 - ピリジン -  
 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール - 5 - イルオキシ) - ピリジン - 2 - イ

ル) - アセタミド、

1 - (2 - (2 - (5 - ブロモ - ピリジン - 2 - イル) - 6 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イル) - エタノン、

- 5 N - (2 - (2 - (6 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イル) - 2 - オキソ - エチル) - アセタミド、

6 - (1 - アセチルピロリジン - 2 - イル) - 5 - (4 - (メトキシメチル) フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール・ートリ

- 10 フルオロ酢酸塩、

1 - (4 - ( (6 - (1 - アセチルピロリジン - 2 - イル) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) オキシ) フェニル) ピリジン - 2 (1 H) - オン、

6 - (1 - アセチルピロリジン - 2 - イル) - 5 - ( (6 - (5 - メチル -

- 15 [1, 2, 4] - オキサジアゾール - 3 - イル) ピリジン - 3 - イル) オキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール、

(2 - (2 - (5 - ( (2' - フルオロビフェニル - 4 - イル) オキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール - 6 - イル) ピロリジン - 1 - イル) - 2 - オキソエチル) メチルアミン、

- 20 6 - (1 - アセチルピロリジン - 2 - イル) - 5 - ( (6 - ([1, 2, 4] - オキサジアゾール - 3 - イル) ピリジン - 3 - イル) オキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール、

6 - (1 - アセチルピロリジン - 2 - イル) - 5 - (4 - (2 - メチル - 2 H - テトラゾール - 5 - イル) フェノキシ) - 2 - ピラジン - 2 - イル - 1 H -

- 25 ベンズイミダゾール、

5 - (1 - アセチル - 3 - フルオロピロリジン - 2 - イル) - 6 - (4 - (メタンスルホニル) フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール、

6 - (1 - アセチルピロリジン - 2 - イル) - 5 - ( (6 - (2 - メチル - 2

- H-テトラゾール-5-イル) ピリジン-3-イル) オキシ) -2-ピリジン  
 -2-イル-1H-ベンズイミダゾール、
- 6 - (1-アセチルピロリジン-2-イル) -5- (4- (2-メチル-2H  
 -テトラゾール-5-イル) フェノキシ) -2-ピリジン-2-イル-1H-  
 5 ベンズイミダゾール、
- 5 - (1-アセチル-5-メチルピロリジン-2-イル) -6- (4- (メタ  
 ンスルホニル) フェノキシ) -2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダ  
 ザール、
- 6 - (1-アセチルピロリジン-2-イル) -5- ( (6- (2-メチル-2  
 10 H-テトラゾール-5-イル) ピリジン-3-イル) オキシ) -2-ピラジン  
 -2-イル-1H-ベンズイミダゾール、
- 6 - (1-アセチルピロリジン-2-イル) -5- (6- (メトキシメチルピ  
 リジン-3-イル) オキシ) -2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダ  
 ザール、
- 15 2 - (2- (5- (4- (2-メチル-2H-テトラゾール-5-イル) フェ  
 ノキシ) -2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-6-イル)  
 ピロリジン-1-イル) -2-オキソエタノール、
- 2 - (5- (4- (2-メチル-2H-テトラゾール-5-イル) フェノキシ  
 ) -2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-6-イル) ピロリ  
 20 ジン-1-カルボキサミド、
- 5' - ( (6- (1-アセチルピロリジン-2-イル) -2-ピリジン-2-  
 イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イル) オキシ) -2H-1, 2'-ビ  
 ピリジン-2-オン、
- 3 - (4- ( (6- (1-アセチルピロリジン-2-イル) -2-ピリジン-  
 25 2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イル) オキシ) フェニル) -1,  
 3-オキサゾリジン-2-オン、
- 6 - (1-アセチルピロリジン-2-イル) -5- ( (6-メチルピリジン-  
 3-イル) オキシ) -2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール、

- 6 - (1 - アセチルピロリジン - 2 - イル) - 5 - ( (6 - ピラジン - 2 - イル  
ピリジン - 3 - イル) オキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイ  
ミダゾール、
- 6 - (1 - アセチル - 3 - フルオロピロリジン - 2 - イル) - 5 - ( (2' -  
5 フルオロピフェニル - 4 - イル) オキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1 H -  
ベンズイミダゾール、
- 3 - (4 - ( (6 - (1 - アセチルピロリジン - 2 - イル) - 2 - ピラジン -  
2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) オキシ) フェニル) - 1,  
3 - オキサゾリジン - 2 - オン、
- 10 6 - (1 - アセチルピロリジン - 2 - イル) - 2 - ピラジン - 2 - イル - 5 -  
( (6 - ピラジン - 2 - イルピリジン - 3 - イル) オキシ) - 1 H - ベンズイ  
ミダゾール、
- 6 - (1 - アセチルピロリジン - 2 - イル) - 5 - ( (6 - (5 - メチル -  
[1, 2, 4] - オキサジアゾール - 3 - イル) ピリジン - 3 - イル) オキ  
15 シ) - 2 - ピラジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール、
- 1 - (4 - ( (6 - (1 - アセチルピロリジン - 2 - イル) - 2 - ピラジン -  
2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) オキシ) フェニル) エタノ  
ン、
- 6 - (1 - アセチルピロリジン - 2 - イル) - 5 - (4 - (5 - メチル - [1,  
20 2, 4] - オキサジアゾール - 3 - イル) フェノキシ) - 2 - ピラジン - 2 -  
イル - 1 H - ベンズイミダゾール、
- 6 - (1 - アセチル - 5 - メチルピロリジン - 2 - イル) - 5 - (4 - メタン  
スルホニル - フェノキシ) - 2 - ピラジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダ  
ゾール、
- 25 N - メチル - 2 - (2 - (5 - (4 - (2 - メチル - 2 H - テトラゾール -  
5 - イル) フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾー  
ル - 6 - イル) ピロリジン - 1 - イル) - 2 - オキソエタンアミン、
- 6 - (1 - アセチル - 5 - メチルピロリジン - 2 - イル) - 5 - ( (6 - (メ  
トキシメチル) ピリジン - 3 - イル) オキシ) - 2 - ピラジン - 2 - イル - 1

H-ベンズイミダゾール、

1- (1- (6- (4-メタンスルホニル-フェノキシ) -2-ピリジン-2-イル-3 H-ベンズイミダゾール-5-イル) -ピロリジン-2-イル) -エタノン、

- 5 1- (1- (6- (6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) -2-ピリジン-2-イル-3 H-ベンズイミダゾール-5-イル) -ピロリジン-2-イル) -エタノン、

1- (1- (6- (6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) -2-ピラジン-2-イル-3 H-ベンズイミダゾール-5-イル) -ピロリジン-2-イル) -エタノン若しくは

- 10 1- (1- (6- (6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) -2-ピラジン-2-イル-3 H-ベンズイミダゾール-5-イル) -4-フルオロ-ピロリジン-2-イル) -エタノンである化合物又はその薬学的に許容される塩等が挙げられる。

- 15 本発明に係る新規2-ヘテロアリアル置換ベンズイミダゾール誘導体は、薬学的に許容される塩として存在することができる。当該塩としては、酸付加塩又は塩基付加塩を挙げることができる。

本発明に係る化合物は、その置換基の態様によって、光学異性体、ジアステレオ異性体、幾何異性体等の立体異性体又は互変異性体が存在する場合がある。

- 20 これらの異性体は、すべて本発明に係る化合物に包含されることは言うまでもない。更にこれらの異性体の任意の混合物も本発明に係る化合物に包含されることは言うまでもない。

本発明の化合物はグルコキナーゼ活性化作用を有することから、糖尿病の治療薬及び／又は予防薬として、さらには糖尿病の合併症の治療薬及び／又は予防薬として有用である。

- 25 ここで、糖尿病の合併症とは、糖尿病を発症することにより併発する疾病のことであり、当該糖尿病の合併症としては、例えば糖尿病性腎症、糖尿病性網膜症、糖尿病性神経症、糖尿病性動脈硬化症等が挙げられる。

本発明に係る化合物は、インスリン依存性糖尿病 (IDDM、insuli

ndependent diabetes mellitus) とインスリン非依存性糖尿病 (NIDDM、non-insulin dependent diabetes mellitus) のどちらのタイプの糖尿病にも適応可能である。

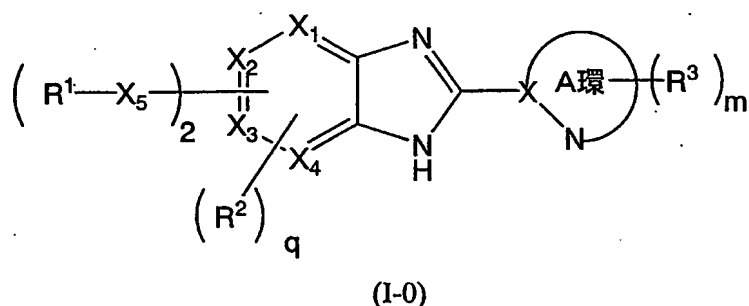
- 5 また、インスリン依存性糖尿病 (IDDM、insulin dependent diabetes mellitus) は、遺伝的なインスリン分泌低下と骨格筋でのインスリン抵抗性の素因に、肥満によるインスリン抵抗性が加わることにより発症に至り、おもに成人発症であると考えられている。

- 10 本発明に係る化合物は、I 型インスリン依存性糖尿病のみならず、従来の糖尿病薬では、十分な血糖値の低下を達成することが不可能であった II 型糖尿病についても、有用であると考えられる。

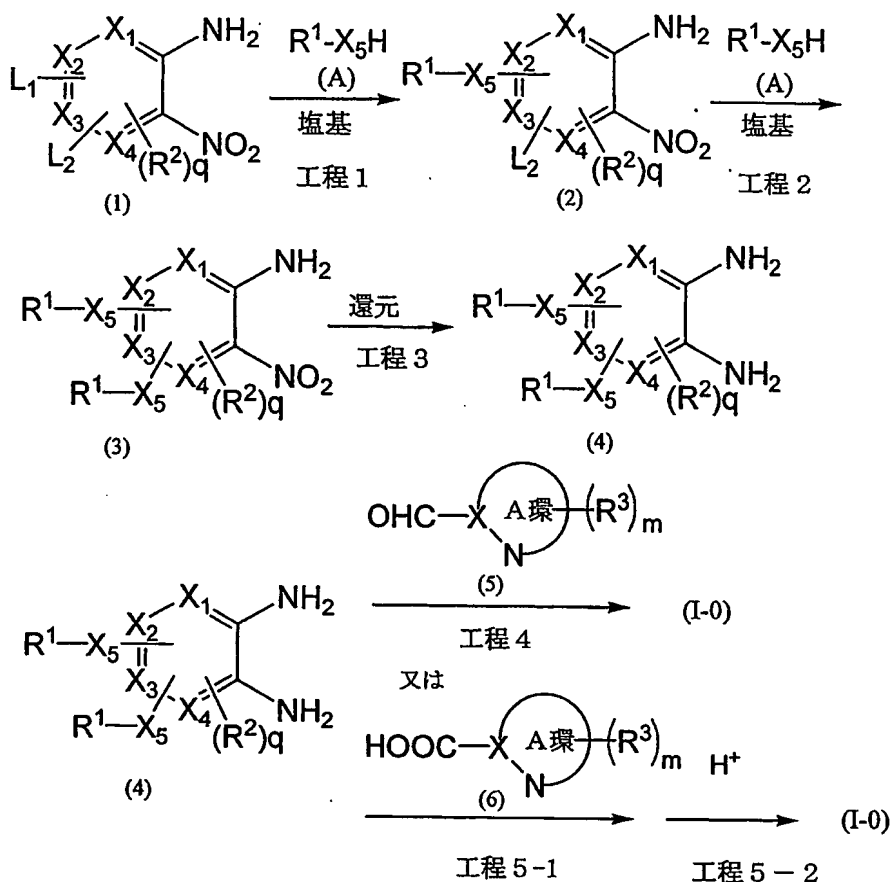
また、II 型糖尿病においては、摂食後高血糖の程度が健常人に比べて長時間持続することが顕著であるが、本発明に係る化合物又はその薬学的に許容される塩は、この II 型糖尿病に対しても有用である。

- 15 また、本発明に係る化合物又はその薬学的に許容される塩は、肥満症の治療及び／又は予防に有用である。

本発明に係る式 (I-0)



- 20 [式中、各記号は前記定義に同じ] で表される化合物は、例えば、以下の方法により製造することができる。



[式中、 $L^1$ 及び $L^2$ は、ハロゲンなどの脱離基を示す。各記号は前記定義に同じ]

(工程 1) 本工程は、塩基の存在下、化合物 (1) と  $R^1-X_5H$  で表される化合物 (A) とを反応させて、化合物 (2) を製造する方法である。

$L^1$ 及び $L^2$ としては、より具体的には、例えば、フッ素、塩素、臭素などのハロゲンが挙げられる。 $L^1$ 及び $L^2$ は、同一又は異なっているもよい。

本工程において用いられる化合物 (1) としては、例えば、3, 5-ジフルオロ-2-ニトロアニリン、3, 5-ジクロロ-2-ニトロアニリン、3, 5-ジブromo-2-ニトロアニリン、4-ブromo-5-フルオロ-2-ニトロアニリン、4, 5-ジフルオロ-2-ニトロアニリン等が挙げられる。

用いられる化合物 (A) の量は、用いられる化合物及び溶媒の種類、その他の反応条件により異なるが、化合物 (1) 1 当量に対して、通常 0.1 乃至 2.0 当量、好ましくは 0.5 乃至 5 当量である。

用いられる塩基の量は、用いられる化合物及び溶媒の種類その他の反応条件



により異なるが、通常 0.1 乃至 2.0 当量、好ましくは 0.5 乃至 5 当量である。

用いられる塩基としては、本工程において、化合物 (1) と  $R^5-X_5H$  との反応において、化合物 (2) を製造するものであれば、いかなるものを用いてもよいが、例えば、水素化ナトリウム、炭酸セシウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、リン酸カリウム、酢酸カリウム、カリウム-*tert*-ブチラート、トリエチルアミン等が挙げられる。 $R^5-X_5H$  が 1 級あるいは 2 級アミンの場合は、塩基を用いなくてもよい。

用いられる反応溶媒としては、不活性溶媒が挙げられ、反応に支障のない限り特に限定されないが、具体的には、例えば、ピリジン、トルエン、テトラヒドロフラン、1,4-ジオキサン、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミド、ジメチルスルホキシド、1-メチル-2-ピロリジン等が挙げられる。

本工程における反応温度は、通常 0 度乃至 250 度、好ましくは 0 度乃至 150 度である。

本工程における反応時間は、通常 0.1 時間乃至 72 時間、好ましくは 0.5 時間乃至 5 時間である。

このようにして得られる化合物 (2) は、公知の分離精製手段、例えば濃縮、減圧濃縮、結晶化、溶媒抽出、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離精製するか又は単離製精製することなく、次工程に付すことができる。

(工程 2) 本工程は、塩基の存在下、前記工程 1 で得られた化合物 (2) と前記工程 1 と同一又は異なる化合物 (A) とを反応させて、化合物 (3) を製造する方法である。

本工程は、前記工程 1 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。

(工程 3) 本工程は、前記工程 2 で得られた化合物 (3) のニトロ基を還元して、化合物 (4) を製造する方法である。

本工程において用いられる還元反応は、当業者に周知の方法が用いられる。本工程において用いられる還元反応としては、具体的には、例えば、水素、蟻

酸、蟻酸アンモニウム、ヒドラジン水和物とパラジウム、白金、ニッケル触媒を用いる接触還元法、塩酸、塩化アンモニウムと鉄を用いる還元法、メタノールと塩化スズを用いる還元法等が挙げられる。

上記還元反応において用いられる還元剤の量は、用いられる化合物及び溶媒  
5 の種類その他の反応条件により異なるが、化合物（3）1当量に対して通常1乃至50当量、好ましくは2乃至20当量である。

用いられる反応溶媒としては、反応に支障のない限り、特に限定されないが、例えばメタノール、N，N-ジメチルホルムアミド、酢酸エチル、テトラヒドロフラン等及びこれらの混合溶媒を用いることができる。

10 反応温度及び反応時間は特に限定されないが、-10乃至100℃程度、好ましくは0乃至50℃程度の反応温度で1乃至20時間程度、好ましくは1乃至5時間程度反応を行う。

このようにして得られる化合物（4）は、公知の分離精製手段、例えば、濃縮、減圧濃縮、溶媒抽出、結晶化、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離  
15 精製するか又は単離精製することなく、次工程に付すことができる。

（工程4）本工程は、前記工程3で得られた化合物（4）と化合物（5）とを反応させることにより化合物（I）を製造する方法である。

本工程における環化反応は、文献記載の方法（例えば、シンセシス、2000年 第10巻、1380-1390頁、等）、それに準じた方法又はこれらと  
20 常法とを組み合わせることにより行うことができる。

用いられる化合物（5）としては、例えば、ピリジンカルボキサアルデヒド、ピラジンカルボキサアルデヒド、1H-ピラゾール-3-カルボキサアルデヒド等が挙げられる。

用いられる化合物（5）は、通常0.1乃至100当量、好ましくは0.1  
25 乃至3当量である。

本工程において用いられる反応溶媒は、反応に支障のないものであれば、特に限定されないが、例えばニトロベンゼン、メタノール、テトラヒドロフラン、N，N-ジメチルホルムアミド、トルエン等又はそれら溶媒の混合物が挙げられる。

反応温度は、通常 0 度乃至反応溶媒の還流温度、好ましくは室温乃至反応溶媒の還流温度である。

反応時間は、通常 0.1 時間乃至 72 時間、好ましくは 0.1 時間乃至 24 時間である。

- 5      このようにして得られる本発明に係る化合物 (I) は、公知の分離精製手段、例えば濃縮、減圧濃縮、溶媒抽出、結晶化、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離精製することができる。

(工程 5-1) 本工程は、前記工程 3 で得られた化合物 (4) と化合物 (6) とを反応させることにより縮合体を製造する方法である。

- 10    本工程におけるアミド反応は、化合物 (6) で表されるカルボン酸又はその反応性誘導体と、化合物 (4) を用いて行われる。

用いられる化合物 (6) 又はその反応性誘導体は、通常 0.1 乃至 100 当量、好ましくは 0.1 乃至 3 当量である。

- 15    化合物 (6) の「反応性誘導体」としては、例えば混合酸無水物、活性エステル、活性アミド等を挙げることができ、これらは例えば国際公開 WO 98/05641 号公報記載の方法によって得ることができる。

- 20    上記反応において、化合物 (6) で表されるカルボン酸を用いる場合には、例えばカルボニルジイミダゾール、N, N'-ジシクロヘキシルカルボジイミド、1-エチル-3-(3-ジメチルアミノプロピル) カルボジイミド、ジフェニルホスホリルアジド、ジピリジルジスルフィドートリフェニルホスフィン等、好ましくはカルボニルジイミダゾール等の縮合剤の存在下、反応を行うことが好ましい。

- 25    当該縮合剤の使用量は厳密に制限されるものではないが、通常、化合物 (6) に対して、通常 0.1 乃至 100 当量、好ましくは 0.1 乃至 10 当量である。

反応は、通常、不活性溶媒中で行われ、当該不活性溶媒としては、例えばテトラヒドロフラン、N, N-ジメチルホルムアミド、1, 4-ジオキサン、ベンゼン、トルエン、塩化メチレン、クロロホルム、四塩化炭素、1, 2-ジクロロエタン、ピリジン等、又はそれら溶媒の混合物が挙げられる。

反応温度は、通常 0 度乃至反応溶媒の還流温度、好ましくは室温乃至反応溶媒の還流温度である。

反応時間は、通常 0.1 時間乃至 72 時間、好ましくは 0.5 時間乃至 24 時間である。

- 5     また、上記反応は反応を円滑に進めるために塩基、縮合補助剤の存在下に行うことができる。

塩基としては、4-ジメチルアミノピリジン、トリエチルアミン等が挙げられる。

- 10     当該塩基の使用量は、化合物 (6) で表されるカルボン酸又はその反応性誘導体 1 モルに対して、通常 0.1 乃至 100 当量、好ましくは 0.1 乃至 1 当量である。

縮合補助剤としては、N-ヒドロキシベンゾトリアゾール水和物、N-ヒドロキシスクシンイミド等が挙げられる。

- 15     当該縮合補助剤の使用量は、化合物 (6) で表されるカルボン酸又はその反応性誘導体 1 モルに対して、通常 1 乃至 100 当量、好ましくは 1 乃至 5 当量である。

- 20     上記反応において、反応物質中に反応に関与しないアミノ基又はイミノ基が存在する場合、当該アミノ基又はイミノ基は、適宜、アミノ基又はイミノ基の保護基で保護した後に反応を行い、反応後に当該保護基を除去することが好ましい。

このようにして得られる縮合体は、公知の分離精製手段、例えば、濃縮、減圧濃縮、溶媒抽出、結晶化、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離精製するか又は単離精製することなく、次工程に付すことができる。

- 25     (工程 5-2) 本工程は、前記工程 5-1 で得られた縮合体を環化反応させることにより化合物 (I-0) を製造する方法である。

本工程における環化反応は、文献記載の方法 (例えば、テトラヘドロン、2001 年 第 57 巻 9 号、1793-1800 頁に記載されている方法等)、それに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。

環化反応にp-トルエンスルホン酸を用いる場合には、p-トルエンスルホン酸の量は、通常0.1乃至100当量、好ましくは0.1乃至1当量である。

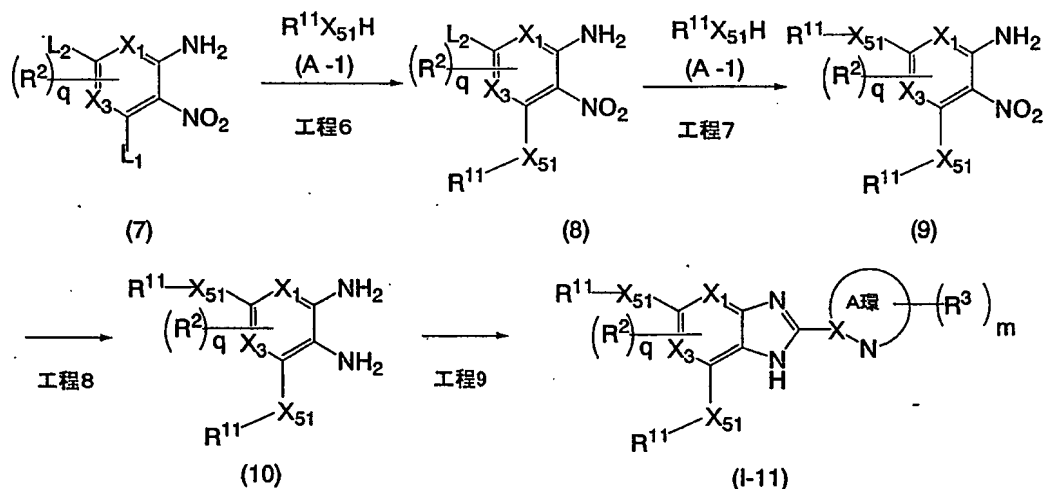
本工程において用いられる反応溶媒は、反応に支障のないものであれば、特に限定されないが、例えばトルエン、N,N-ジメチルホルムアミド、1,4-ジオキサン、N-メチルピロリジノン等又はそれら溶媒の混合物が挙げられる。

反応温度は、通常0度乃至200度、好ましくは室温乃至反応溶媒の還流温度である。

反応時間は、通常0.1時間乃至72時間、好ましくは0.5時間乃至12時間である。

このようにして得られる本発明に係る化合物(I-0)は、公知の分離精製手段、例えば濃縮、減圧濃縮、溶媒抽出、結晶化、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離精製することができる。

本発明に係る化合物(I-11)は、以下の方法によっても製造することができる。



[式中、 $L^1$ 、 $L^2$ は、ハロゲンなどの脱離基を示す。各記号は前記定義に同じ]

(工程6) 本工程は、塩基の存在下、化合物(7)と化合物(A-1)とを反応させて、化合物(8)を製造する方法である。

$L^1$ 、 $L^2$ としては、より具体的には、例えば、フッ素、塩素、臭素などのハ

ロゲンが挙げられる。

用いられる化合物（A-1）の量は、用いられる化合物及び溶媒の種類、その他の反応条件により異なるが、化合物（7）1当量に対して、通常0.1乃至20当量、好ましくは0.5乃至5当量である。

- 5 用いられる塩基の量は、用いられる化合物及び溶媒の種類その他の反応条件により異なるが、通常0.1乃至20当量、好ましくは0.5乃至5当量である。

- 用いられる塩基としては、本工程において、化合物（7）と化合物（A-1）との反応において、化合物（8）を製造するものであれば、いかなるものを用いてもよいが、例えば、水素化ナトリウム、炭酸セシウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、リン酸カリウム、酢酸カリウム、カリウム-tert-ブチラート、トリエチルアミン等が挙げられる。
- 10

- 用いられる反応溶媒としては、不活性溶媒が挙げられ、反応に支障のない限り特に限定されないが、具体的には、例えば、ピリジン、トルエン、テトラヒドロフラン、1,4-ジオキサン、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミド、ジメチルスルホキシド、1-メチル-2-ピロリジノン等が挙げられる。
- 15

本工程における反応温度は、通常0度乃至反応溶媒の還流温度、好ましくは0度乃至250度である。

- 20 本工程における反応時間は、通常0.1時間乃至72時間、好ましくは0.1時間乃至5時間である。

このようにして得られる化合物（8）は、公知の分離精製手段、例えば濃縮、減圧濃縮、結晶化、溶媒抽出、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離精製するか又は単離製精製することなく、次工程に付すことができる。

- 25 （工程7）本工程は、塩基の存在下、化合物（8）と前記工程1で用いた化合物（A-1）とを反応させて、化合物（9）を製造する方法である。

本工程は、前記工程6と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。

このようにして得られる化合物（9）は、公知の分離精製手段、例えば、濃

縮、減圧濃縮、溶媒抽出、結晶化、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離精製するか又は単離精製することなく、次工程に付すことができる。

(工程 8) 本工程は、化合物 (9) のニトロ基を還元して、化合物 (10) を製造する方法である。

- 5      本工程は、前記工程 3 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。

このようにして得られる化合物 (10) は、公知の分離精製手段、例えば濃縮、減圧濃縮、結晶化、溶媒抽出、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離精製するか又は単離精製することなく、次工程に付すことができる。

- 10    (工程 9) 本工程は、化合物 (10) と前記記載の化合物 (5) 又は化合物 (6) とを反応させることにより、本発明に係る化合物 (I-11) を製造する方法である。

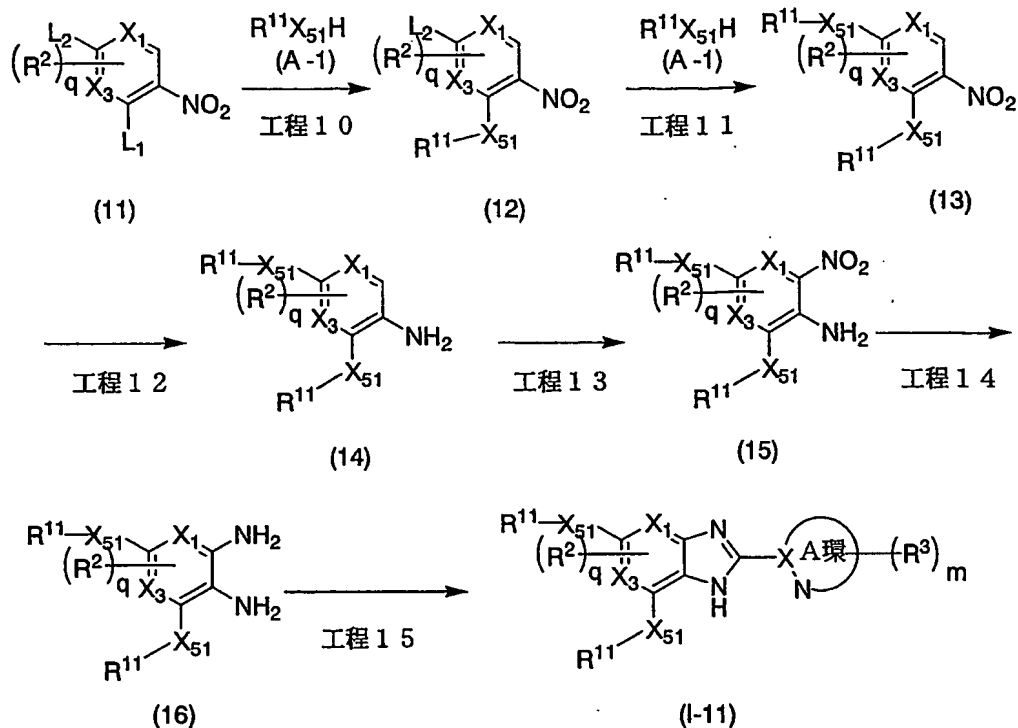
化合物 (10) と化合物 (5) との反応は、前記工程 4 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。

- 15    また、化合物 (10) と化合物 (6) との反応は、前記工程 5-1 及び 5-2 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。

このようにして得られる本発明に係る化合物 (I-11) は、公知の分離精製手段、例えば、濃縮、減圧濃縮、結晶化、溶媒抽出、再沈殿、クロマトグラ

- 20    フィー等により単離精製することができる。

本発明に係る化合物 (I-11) は、以下の方法によっても製造することができる。



[式中、 $L^1$ 、 $L^2$ は、ハロゲンなどの脱離基を示す。各記号は前記定義に同じ]

(工程 10) 本工程は、化合物 (11) と前記記載の化合物 (A-1) とを反応させて、化合物 (12) を製造する方法である。

本工程は、前記工程 6 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。

このようにして得られる化合物 (12) は、公知の分離精製手段、例えば、濃縮、減圧濃縮、溶媒抽出、結晶化、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離精製するか又は単離精製することなく、次工程に付すことができる。

(工程 11) 本工程は、化合物 (12) と前記記載の化合物 (A-1) とを反応させて、化合物 (13) を製造する方法である。

本工程は、前記工程 6 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。

このようにして得られる化合物 (13) は、公知の分離精製手段、例えば、濃縮、減圧濃縮、溶媒抽出、結晶化、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離精製するか又は単離精製することなく、次工程に付すことができる。



(工程 1 2) 本工程は、化合物 (1 3) のニトロ基を還元して、化合物 (1 4) を製造する方法である。

本工程は、前記工程 3 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。

- 5     このようにして得られる化合物 (1 4) は、公知の分離精製手段、例えば、濃縮、減圧濃縮、溶媒抽出、結晶化、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離精製するか又は単離精製することなく、次工程に付すことができる。

(工程 1 3) 本工程は、前記工程で得られた化合物 (1 4) にニトロ基を導入して、化合物 (1 5) を製造する方法である。

- 10    本工程におけるニトロ化は、文献記載の方法 (例えばシンセティック コミュニケーション、2001年 第31巻7号、1123-1128頁、等)、それに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。該ニトロ化反応は、必要に応じて、化合物 (1 4) の有するアミノ基を保護して行ってもよい。

- 15    ニトロ化に硝酸カリウムを用いる場合には、硝酸カリウムの量は、通常 0.1 乃至 100 当量、好ましくは 0.1 乃至 2 当量である。

本工程において用いられる反応溶媒は、反応に支障のないものであれば、特に限定されないが、例えばトリフルオロ酢酸、トリフルオロ酢酸無水物、塩酸、硫酸、硝酸等が挙げられる。

- 20    反応温度は、通常 0 度乃至反応溶媒の還流温度、好ましくは室温乃至 70 度である。

反応時間は、通常 0.1 時間乃至 72 時間、好ましくは 0.5 時間乃至 12 時間である。

- 25    このようにして得られる化合物 (1 5) は、公知の分離精製手段、例えば、濃縮、減圧濃縮、溶媒抽出、結晶化、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離精製するか又は単離精製することなく、次工程に付すことができる。

(工程 1 4) 本工程は、化合物 (1 5) の有するニトロ基を還元して、化合物 (1 6) を製造する方法である。

本工程は、前記工程 3 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法と

を組み合わせることにより行うことができる。

このようにして得られる化合物(16)は、公知の分離精製手段、例えば、濃縮、減圧濃縮、溶媒抽出、結晶化、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離精製するか又は単離精製することなく、次工程に付すことができる。

- 5 (工程15)本工程は、化合物(16)と前記記載の化合物(5)又は化合物(6)とを反応させることにより、本発明に係る化合物(I-11)を製造する方法である。

化合物(16)と化合物(5)との反応は、前記工程4と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。

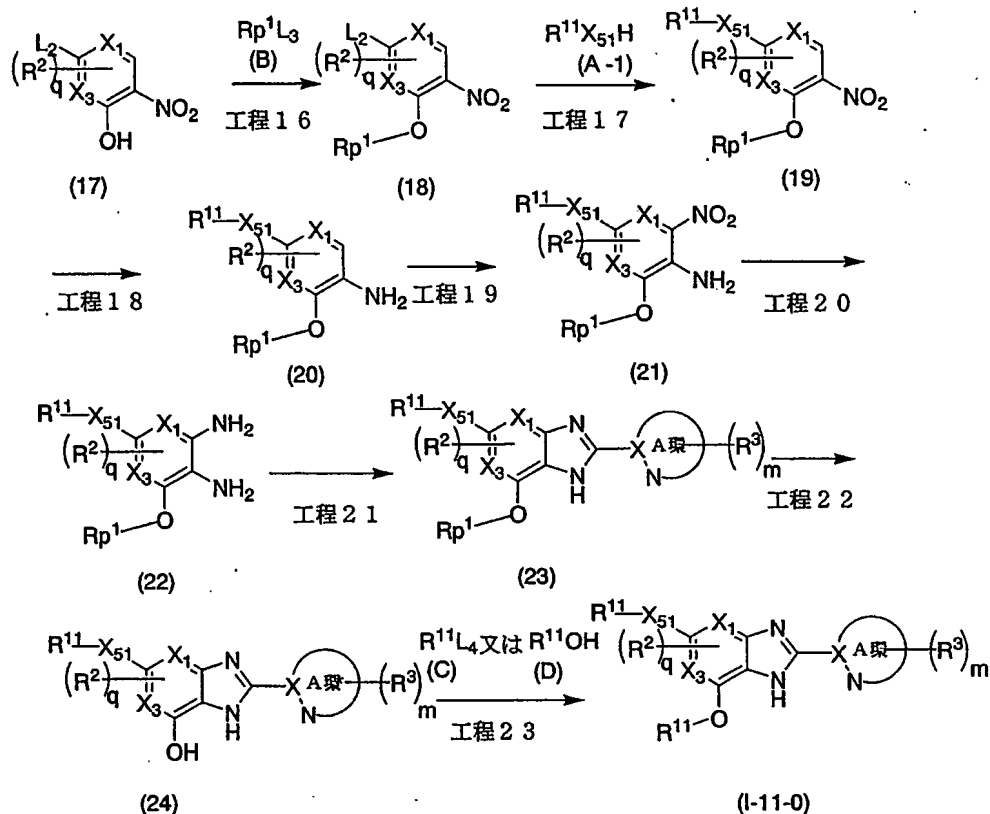
- 10 また、化合物(16)と化合物(6)との反応は、前記工程5-1及び5-2と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。

- また、上記化合物(14)と(6)とを反応させた後、ニトロ基を導入し、最後に該ニトロ基をアミノ基に還元すると同時に環化反応を行うか、或いは、  
15 必要に応じて別途環化反応を行うことによっても、本発明に係る化合物(I-11)を製造することができる。

- なお、化合物(14)と化合物(6)とのアミド化、ニトロ化、ニトロ基からアミノ基への還元及び環化反応は、それぞれ、工程5-1、工程13、工程3及び工程5-1と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。  
20

このようにして得られる本発明に係る化合物(I-11)は、公知の分離精製手段、例えば、濃縮、減圧濃縮、結晶化、溶媒抽出、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離精製することができる。

- 本発明に係る化合物(I-11-0)は、例えば、以下の方法によっても製造することができる。  
25



[式中、 $L^1$ 、 $L^2$ 、 $L^3$ 、 $L^4$ は、ハロゲンなどの脱離基を示す。 $R^{p1}$ はヒドロキシの保護基を示す。各記号は前記定義に同じ]

(工程 16) 本工程は、化合物(17)に保護基を導入する反応である。本工程において用いられる化合物(17)の有するヒドロキシの保護基R<sup>p1</sup>の導入は、前記記載の文献(例えばプロテクティブ グループス イン オーガニック シンセシス(Protective Groups in Organic Synthesis)、T. W. Green著、第2版、John Wiley & Sons社、1991年、等)、それに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。

R<sup>p</sup>1としては、より具体的には、例えば、メトキシメチル、メチル、ベンジル、4-メトキシベンジル、2-(トリメチルシリル)エトキシメチル、2-(トリメチルシリル)エチル、tert-ブチルジメチルシリル、tert-ブチルカルボニル等が挙げられる。

15 用いられる化合物（B）の量は、用いられる化合物及び溶媒の種類、その他の反応条件により異なるが、化合物（17）1当量に対して、通常0.1乃至

20当量、好ましくは0.5乃至5当量である。

用いられる塩基の量は、用いられる化合物及び溶媒の種類その他の反応条件により異なるが、通常0.1乃至20当量、好ましくは0.5乃至5当量である。

- 5 用いられる塩基としては、本工程において、化合物(17)と化合物(B)との反応において、化合物(18)を製造するものであれば、いかなるものを用いてもよいが、例えば、炭酸セシウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、リン酸カリウム、酢酸カリウム、カリウム-tert-ブチラート、トリエチルアミン、イミダゾール等が挙げられる。

- 10 反応温度は、通常0乃至反応溶媒の還流温度であり、好ましくは、0乃至80度である。

反応時間は、通常0.1時間乃至72時間であり、好ましくは、0.5乃至12時間である。

- 15 用いられる反応溶媒としては、不活性溶媒が挙げられ、反応に支障のない限り特に限定されないが、具体的には、例えば、ピリジン、トルエン、1,4-ジオキサン、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミド、ジメチルスルホキシド、1-メチル-2-ピロリジノン等が挙げられる。

- 20 このようにして得られる化合物(18)は、公知の分離精製手段、例えば、濃縮、減圧濃縮、溶媒抽出、結晶化、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離精製するか又は単離精製することなく、次工程に付すことができる。

(工程17)本工程は、化合物(18)と前記化合物(A-1)とを反応させて、化合物(19)を製造する方法である。

本工程は、前記工程10と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。

- 25 このようにして得られる化合物(19)は、公知の分離精製手段、例えば、濃縮、減圧濃縮、溶媒抽出、結晶化、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離精製するか又は単離精製することなく、次工程に付すことができる。

(工程18)本工程は、化合物(19)の有するニトロ基を還元して、化合物(20)を製造する方法である。

本工程は、前記工程 1 2 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。

このようにして得られる化合物 (2 0) は、公知の分離精製手段、例えば濃縮、減圧濃縮、結晶化、溶媒抽出、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離  
5 精製するか又は単離精製することなく、次工程に付すことができる。

(工程 1 9) 本工程は、化合物 (2 0) にニトロ基を導入して、化合物 (2 1) を製造する方法である。

本工程は、前記工程 1 3 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。

10 このようにして得られる化合物 (2 1) は、公知の分離精製手段、例えば、濃縮、減圧濃縮、溶媒抽出、結晶化、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離精製するか又は単離精製することなく、次工程に付すことができる。

(工程 2 0) 本工程は、化合物 (2 1) のニトロ基を還元して、化合物 (2 2) を製造する方法である。

15 本工程は、前記工程 1 4 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。

このようにして得られる化合物 (2 2) は、公知の分離精製手段、例えば濃縮、減圧濃縮、結晶化、溶媒抽出、再沈殿、クロマトグフィーにより単離精製するか又は単離精製することなく、次工程に付すことができる。

20 (工程 2 1) 本工程は化合物 (2 2) と前記記載の化合物 (5) 又は化合物 (6) とを反応させることにより、化合物 (2 3) を製造する方法である。

化合物 (2 2) と化合物 (5) との反応は、前記工程 4 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。

また、化合物 (2 2) と化合物 (6) との反応は、前記工程 5 - 1 及び 5 -  
25 2 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。

このようにして得られる化合物 (2 3) は、公知の分離精製手段、例えば濃縮、減圧濃縮、結晶化、溶媒抽出、再沈殿、クロマトグフィー等により単離精製するか又は単離精製することなく、次工程に付すことができる。

(工程 2 2) 本工程は、化合物 (2 3) のヒドロキシの保護基を除去して、化合物 (2 4) を製造する方法である。

本工程における保護基の除去は、文献記載の方法 (例えばプロテクティブグループスイン オーガニック シンセシス (Protective Groups in Organic Synthesis)、T. W. Green 著、第 2 版、John Wiley & Sons 社、1991 年、等)、それに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができ、R<sup>p1</sup> がベンジルの場合には、該保護基の除去は、例えば、パラジウム-炭素触媒等を用いる接触水素添加等を用いることにより行うことができる。

10 R<sup>p1</sup> の除去に水酸化パラジウム-炭素触媒を用いる場合には、触媒の量は、通常 0.01 乃至 1000 当量、好ましくは 0.1 乃至 10 当量である。

本工程において用いられる反応溶媒は、反応に支障のないものであれば、特に限定されないが、例えばメタノール、エタノール等が挙げられる。

15 反応温度は、通常室温乃至反応溶媒の還流温度、好ましくは室温乃至 100 度である。

反応時間は、通常 0.1 時間乃至 72 時間、好ましくは 0.5 時間乃至 12 時間である。

このようにして得られる化合物 (2 4) は、公知の分離精製手段、例えば、濃縮、減圧濃縮、溶媒抽出、結晶化、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離精製するか又は単離精製することなく、次工程に付すことができる。

(工程 2 3) 本工程は、化合物 (2 4) と化合物 (C) とを反応させる工程 (工程 2 3-1) か、又は化合物 (2 4) と化合物 (D) とを反応させる工程 (工程 2 3-2) により、本発明に係る化合物 (I-2) を製造する方法である。

25 (工程 2 3-1)

化合物 (C) 中の L<sub>4</sub> としては、具体的には、例えば、塩素、臭素、ヨウ素等のハロゲン原子が挙げられる。

用いられる化合物 (C) の量は、用いられる化合物及び溶媒の種類、その他の反応条件により異なるが、化合物 (2 4) 1 当量に対して、通常 0.1 乃至

20当量、好ましくは0.5乃至5当量である。

本工程における反応は、塩基の存在下行われ、

用いられる塩基の量は、用いられる化合物及び溶媒の種類その他の反応条件により異なるが、化合物(24)1当量に対して、通常0.1乃至20当量、

5 好ましくは0.5乃至5当量である。

用いられる塩基としては、化合物(24)と化合物(C)との反応において、化合物(I-2)を製造するものであれば、いかなるものを用いてもよいが、例えば、水素化ナトリウム、炭酸セシウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、リン酸カリウム、酢酸カリウム、カリウム-tert-ブチレート、トリエチル

10 ルアミン等が挙げられる。

用いられる反応溶媒としては、不活性溶媒が挙げられ、反応に支障のない限り特に限定されないが、具体的には、例えば、ピリジン、トルエン、テトラヒドロフラン、1,4-ジオキサン、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミド、ジメチルスルホキシド、1-メチル-2-ピロリジノ

15 ン等が挙げられる。

本工程における反応温度は、通常0度乃至反応溶媒の還流温度、好ましくは0度乃至150度である。

本工程における反応時間は、通常0.1時間乃至72時間、好ましくは0.5時間乃至5時間である。

20 このようにして得られる本発明に係る化合物(I-2)は、公知の分離精製手段、例えば濃縮、減圧濃縮、結晶化、溶媒抽出、再沈殿、クロマトグラフィ等により単離精製することができる。

(工程23-2)本工程は、前記工程で得られた化合物(24)と化合物(D)とを反応させ、必要に応じて、保護、脱保護を行うことにより本発明に係る化合物(I-2)を製造する方法である。

25

化合物(24)と化合物(D)との反応は、いわゆる光延反応であり、ホスフィン化合物及びアゾ化合物の存在下、文献記載の方法(例えばミツノブ(Mitsunobu, O)著、「ユース オブ ジエチル アゾジカルボキシレート アンド トリフェニルホスフィン イン シンセシス アンド トラ

ンスフォーメーション オブ ナチュラル プロダクツ (The use of diethyl azodicarboxylate and triphenylphosphine in synthesis and transformation of natural products)」、シンセシス (Synthesis)、第1巻、1981年、p1-28))、それに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。

- 本工程において用いられるアルコール化合物 (D) の量は、化合物 (24) 1当量に対して、通常0.5乃至10当量、好ましくは1乃至3当量である。
- 10 本工程において用いられるホスフィン化合物としては、通常例えばトリフェニルホスフィン、トリエチルホスフィン等が挙げられる。

用いられるホスフィン化合物の量は、化合物 (24) 1当量に対して、通常0.5乃至10当量であり、好ましくは1乃至3当量である。

- 用いられるアゾ化合物としては、例えばジエチルアゾジカルボキシレート、
- 15 ジイソプロピルアゾジカルボキシレート等が挙げられる。

用いられるアゾ化合物の量は、化合物 (24) 1当量に対して、通常0.5乃至10当量、好ましくは1乃至3当量である。

本工程における反応時間は、通常1乃至48時間、好ましくは4乃至12時間である。

- 20 本工程における反応温度は、通常0度乃至反応溶媒の還流温度、好ましくは15乃至30度である。

本工程において用いられる反応溶媒としては、反応に支障のないものであれば、特に限定されないが、具体的には、例えばテトラヒドロフラン、トルエン等が挙げられる。

- 25 また、上記化合物 (20) と (6) とを反応させた後、ニトロ基を導入し、最後に該ニトロ基をアミノ基に還元すると同時に環化を行うか、或いは、必要に応じて別途環化反応を行うことによっても、本発明に係る化合物 (I-11-0) を製造することができる。

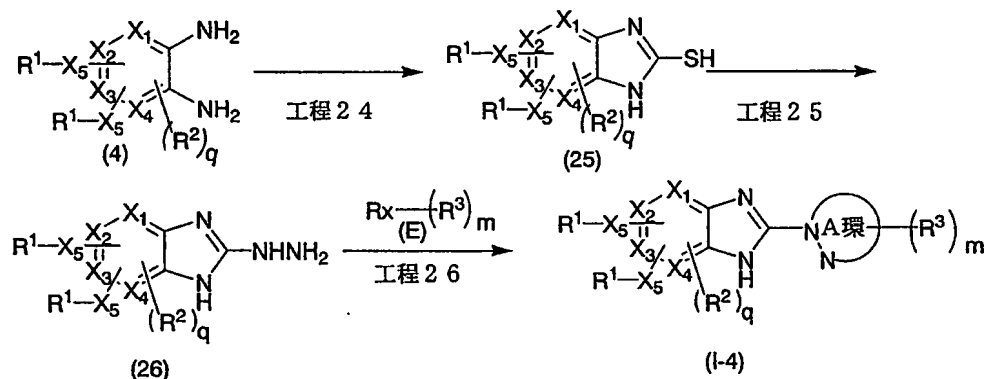
なお、化合物 (20) と化合物 (6) とのアミド化、ニトロ化、ニトロ基か



らアミノ基への還元及び環化反応は、それぞれ、工程 5-1、工程 13、工程 3 及び工程 5-1 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。

このようにして得られる本発明に係る化合物 (I-11-0) は、公知の分離精製手段、例えば濃縮、減圧濃縮、結晶化、溶媒抽出、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離精製することができる。

本発明に係る化合物 (I) のうち、X が窒素原子である化合物 (I-4) は、以下の方法によっても製造することができる。



10 [式中、 $R_x$  は、ハロゲン原子、アルデヒド、エステル、CN 又はそれらの等価体を 2 有する  $C_{1-6}$  アルキルを示し、他の記号は、前記と同じ]

(工程 24) 本工程は、化合物 (4) から化合物 (25) を製造する方法である。

この反応は、塩基性存在下、文献記載の方法 (例えば Indian J. Chem. Sect. B; 32; 2; 1993; 262-265.)、それに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。

例えば二酸化硫黄を用いて反応を行う場合、用いる二酸化硫黄の量は、通常 0.1 乃至 500 当量、好ましくは 0.5 乃至 10 当量である。

用いられる塩基としては、化合物 (4) との反応において、化合物 (25) を製造するものであれば、いかなるものを用いてもよいが、例えば、水酸化ナトリウム、水素化ナトリウム、炭酸セシウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、リン酸カリウム、酢酸カリウム、カリウム-tert-ブチラート、トリエチルアミン等が挙げられる。

本工程における反応時間は、通常1乃至48時間、好ましくは4乃至12時間である。

本工程における反応温度は、通常0度乃至反応溶媒の還流温度、好ましくは0乃至溶媒の還流温度である。

- 5     本工程において用いられる反応溶媒としては、反応に支障のないものであれば、特に限定されないが、具体的には、例えばエタノール、水、トルエン、テトラヒドロフラン、1,4-ジオキサン、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミド、ジメチルスルホキシド、1-メチル-2-ピロリジノン等が挙げられる。

- 10    このようにして得られる化合物(25)は、公知の分離精製手段、例えば、濃縮、減圧濃縮、溶媒抽出、結晶化、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離精製するか又は単離精製することなく、次工程に付すことができる。

- 15    (工程25)本工程は、化合物(25)を用いて、化合物(26)を製造する工程である。本工程における反応は、ヒドラジン-水和物を用いて、文献記載の方法(例えば、Indian J. Chem. Sect. B; EN; 32; 2; 1993; 262-265.)、それに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。

用いるヒドラジン-水和物の量は、通常0.1乃至1000当量、好ましくは1乃至100当量である。

- 20    本工程における反応時間は、通常1乃至48時間、好ましくは4乃至24時間である。

本工程における反応温度は、通常0度乃至反応溶媒の還流温度、好ましくは0乃至溶媒の還流温度である。

- 25    本工程における反応は、無溶媒で行うことが好ましいが、反応に支障のないものであれば、反応溶媒を用いてもよく、用いられる反応溶媒としては、具体的には、例えばエタノール、水、トルエン、テトラヒドロフラン、1,4-ジオキサン、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミド、ジメチルスルホキシド、1-メチル-2-ピロリジノン等が挙げられる。

このようにして得られる化合物(26)は、公知の分離精製手段、例えば、

濃縮、減圧濃縮、溶媒抽出、結晶化、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離精製するか又は単離精製することなく、次工程に付することができる。

(工程 26) 本工程は、化合物 (26) と化合物 (E) とを反応させることにより、本発明に係る化合物 (I-4) を製造する方法である。

- 5      本工程における反応は、文献記載の方法 (例えば Indian J. Chem. Sect. B; EN; 32; 2; 1993; 262-265、等)、それに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。

例えばピラゾールを構築する場合、テトラメトキシプロパンを用いて反応を行うことにより合成することができる。

用いられるテトラメトキシプロパンの量は、通常 0.1 乃至 500 当量、好ましくは 0.5 乃至 100 当量である。

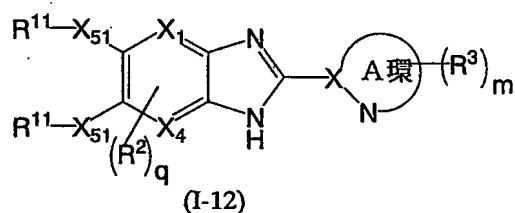
本工程における反応時間は、通常 1 乃至 48 時間、好ましくは 4 乃至 12 時間である。

- 15      本工程における反応温度は、通常 0 度乃至反応溶媒の還流温度、好ましくは 0 乃至溶媒の還流温度である。

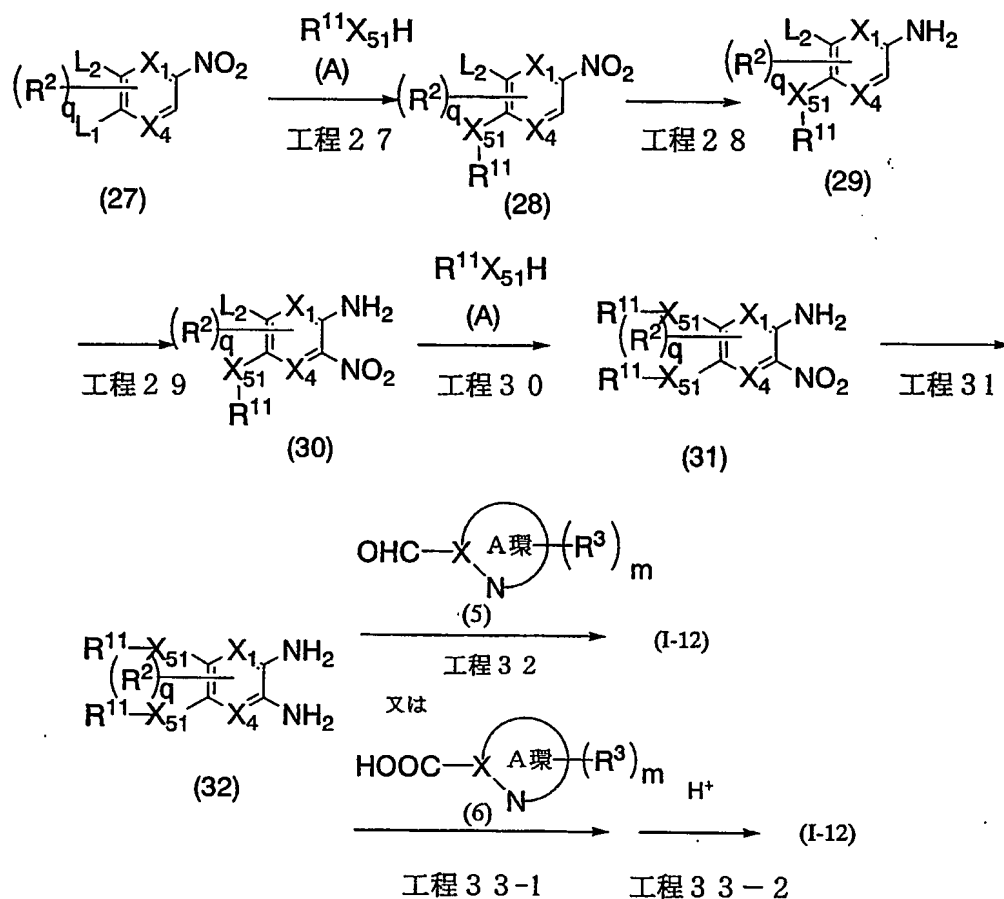
本工程において用いられる反応溶媒としては、反応に支障のないものであれば、特に限定されないが、具体的には、例えばエタノール、水、トルエン、テトラヒドロフラン、1,4-ジオキサン、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミド、ジメチルスルホキシド、1-メチル-2-ピロリジノン等が挙げられる。

このようにして得られる本発明に係る化合物 (I-4) は、公知の分離精製手段、例えば濃縮、減圧濃縮、結晶化、溶媒抽出、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離精製することができる。

- 25      本発明に係る化合物 (I-12)



〔式中、各記号は前記と同じ〕で表される化合物は、例えば、以下の方法によっても製造することができる。



- 5 〔式中、 $L^1$ 、 $L^2$ は、ハロゲンなどの脱離基を示し、他の記号は、前記と同じ〕

（工程 2 7）本工程は、塩基の存在下、化合物（2 7）と前記化合物（A-1）とを反応させて、化合物（2 8）を製造する方法である。

- 10  $L^1$ 、 $L^2$ としては、より具体的には、例えば、フッ素、塩素、臭素などのハロゲンが挙げられる。

用いられる化合物（A-1）の量は、用いられる化合物及び溶媒の種類、その他の反応条件により異なるが、化合物（2 7）1 当量に対して、通常 0.1 乃至 2.0 当量、好ましくは 0.5 乃至 5 当量である。

用いられる塩基の量は、用いられる化合物及び溶媒の種類その他の反応条件

により異なるが、通常0.1乃至20当量、好ましくは0.5乃至5当量である。

用いられる塩基としては、本工程において、化合物(27)と化合物(A-1)との反応において、化合物(28)を製造するものであれば、いかなるものを用いてもよいが、例えば、水素化ナトリウム、炭酸セシウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、リン酸カリウム、酢酸カリウム、カリウム-*tert*-ブチレート、トリエチルアミン等が挙げられる。

用いられる反応溶媒としては、不活性溶媒が挙げられ、反応に支障のない限り特に限定されないが、具体的には、例えば、ピリジン、トルエン、テトラヒドロフラン、1,4-ジオキサン、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミド、ジメチルスルホキシド、1-メチル-2-ピロリジノン等が挙げられる。

本工程における反応温度は、通常0度乃至反応溶媒の還流温度、好ましくは室温乃至150度である。

本工程における反応時間は、通常0.1時間乃至72時間、好ましくは0.5時間乃至5時間である。

このようにして得られる化合物(28)は、公知の分離精製手段、例えば濃縮、減圧濃縮、結晶化、溶媒抽出、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離精製するか又は単離製精製することなく、次工程に付することができる。

(工程28)本工程は、前記工程で得られた化合物(28)のニトロ基を還元して、化合物(29)を製造する方法である。

本工程において用いられる還元反応は、当業者に周知の方法が用いられる。本工程において用いられる還元反応としては、具体的には、例えば、水素、蟻酸、蟻酸アンモニウム、ヒドラジン水和物とパラジウム、白金、ニッケル触媒を用いる接触還元法、塩酸、塩化アンモニウムと鉄を用いる還元法、メタノールと塩化スズを用いる還元法等が挙げられる。

本工程において、ニトロ基の還元には10%パラジウム-炭素触媒を用いる場合には、10%パラジウム-炭素触媒の量は、通常0.01乃至10当量、好ましくは0.1乃至1当量である。

本工程において用いられる反応溶媒は、反応に支障のないものであれば、特に限定されないが、例えばメタノール、エタノール、テトラヒドロフラン、N、N-ジメチルホルムアミド等が挙げられる。

5 反応温度は、通常0度乃至反応溶媒の還流温度、好ましくは室温乃至反応溶媒の還流温度である。

反応時間は、通常0.1時間乃至72時間、好ましくは0.5時間乃至12時間である。

このようにして得られる化合物(29)は、公知の分離精製手段、例えば、濃縮、減圧濃縮、溶媒抽出、結晶化、再沈殿、クロマトグラフィー等により単  
10 離精製するか又は単離精製することなく、次工程に付すことができる。

(工程29)本工程は、前記工程で得られた化合物(29)にニトロ基を導入して、化合物(30)を製造する方法である。

本工程におけるニトロ化は、必要に応じて、アニリンに保護基をつけた後、文献記載の方法(例えばシンセティック コミュニケーション(Synthetic  
15 ic Communication)、2001年 第31巻7号、1123-1128頁、等)、それに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。

ニトロ化に硝酸カリウムを用いる場合には、硝酸カリウムの量は、通常0.1乃至100当量、好ましくは0.1乃至1当量である。

20 本工程において用いられる反応溶媒は、反応に支障のないものであれば、特に限定されないが、例えばトリフルオロ酢酸、トリフルオロ酢酸無水物、塩酸、硫酸、硝酸等が挙げられる。

反応温度は、通常0度乃至反応溶媒の還流温度、好ましくは室温乃至反応溶媒の還流温度である。

25 反応時間は、通常0.1時間乃至72時間、好ましくは0.5時間乃至12時間である。

このようにして得られる化合物(30)は、公知の分離精製手段、例えば、濃縮、減圧濃縮、溶媒抽出、結晶化、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離精製するか又は単離精製することなく、次工程に付すことができる。

(工程 3 0) 本工程は、前記工程で得られた化合物 (3 0) と前記化合物 (A-1) とを反応させることにより化合物 (3 1) を製造する方法である。

本工程は、必要に応じて、アニリンに保護基をつけた後、前記工程 2 7 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。

このようにして得られる化合物 (3 1) は、公知の分離精製手段、例えば、濃縮、減圧濃縮、溶媒抽出、結晶化、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離精製するか又は単離精製することなく、次工程に付すことができる。

(工程 3 1) 本工程は、前記工程 3 0 で得られた化合物 (3 1) のニトロ基を還元して、化合物 (3 2) を製造する方法である。

本工程における反応は、前記工程 8 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。

このようにして得られる化合物 (3 2) は、公知の分離精製手段、例えば濃縮、減圧濃縮、結晶化、溶媒抽出、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離精製するか又は単離精製することなく、次工程に付すことができる。

(工程 3 2) 本工程は、前記工程 3 1 で得られた化合物 (3 2) と化合物 (5) とを反応させることにより本発明に係る化合物 (I-2) を製造する方法である。

本工程における反応は、前記工程 4 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。

このようにして得られる本発明に係る化合物 (I-2) は、公知の分離精製手段、例えば、濃縮、減圧濃縮、溶媒抽出、結晶化、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離精製することができる。

(工程 3 3-1) 本工程は、前記工程 3 1 で得られた化合物 (3 2) と化合物 (6) とを反応させることにより縮合体を製造する方法である。

本工程における反応は、前記工程 5-1 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。

このようにして得られる縮合体は、公知の分離精製手段、例えば濃縮、減圧濃縮、結晶化、溶媒抽出、再沈殿、クロマトグフィー等により単離精製するか

又は単離精製することなく、次工程に付すことができる。

(33-2) 本工程は、前記工程33-1で得られた縮合体を環化反応に付すことにより、本発明に係る化合物(I-12)を製造する方法である。

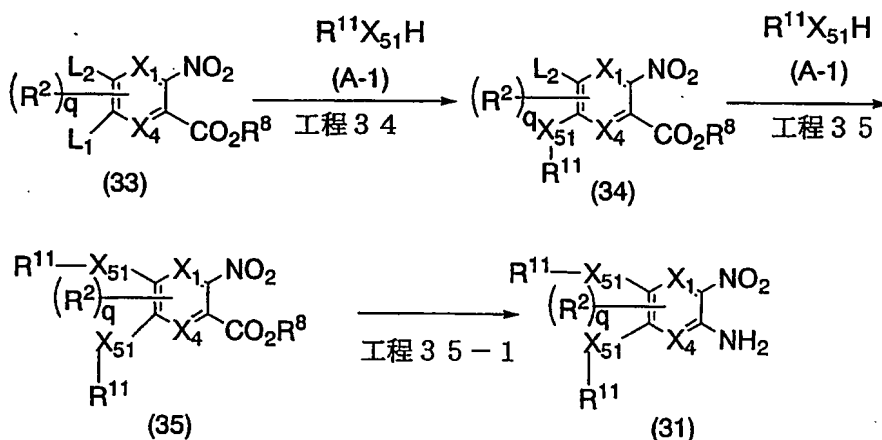
本工程における環化反応は、前記工程5-2と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。

また、上記化合物(29)と(6)とを反応させた後、ニトロ基を導入し、該ニトロ基をアミノ基に還元すると同時に環化を行うか、或いは、必要に応じて別途環化反応を行い、また、環化後又は環化前に化合物(A)と反応させることによって、本発明に係る化合物(I-11)を製造することができる。

10    なお、化合物(29)と化合物(6)とのアミド化、ニトロ化、ニトロ基からアミノ基への還元、化合物(A)との反応及び環化反応は、それぞれ、工程5-1、工程13、工程3、工程30及び工程5-1と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。

15    このようにして得られる本発明に係る化合物(I-12)は、公知の分離精製手段、例えば濃縮、減圧濃縮、結晶化、溶媒抽出、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離精製することができる。

また、以下の方法によって製造する化合物(31)を用いることによって、本発明に係る化合物(I-12)を製造することができる。



20    [式中、各記号は前記と同じ]

(工程34) 本工程は、化合物(33)と前記化合物(A-1)とを反応させることにより化合物(34)を製造する方法である。本工程における反応は、



前記工程 27 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。

このようにして得られる化合物 (34) は、公知の分離精製手段、例えば、濃縮、減圧濃縮、溶媒抽出、結晶化、再沈殿、クロマトグラフィー等により単  
5 離精製するか又は単離精製することなく、次工程に付すことができる。

(工程 35) 本工程は、化合物 (34) と前記化合物 (A-1) とを反応させることにより、化合物 (35) を製造する方法である。本工程における反応は、前記工程 30 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。

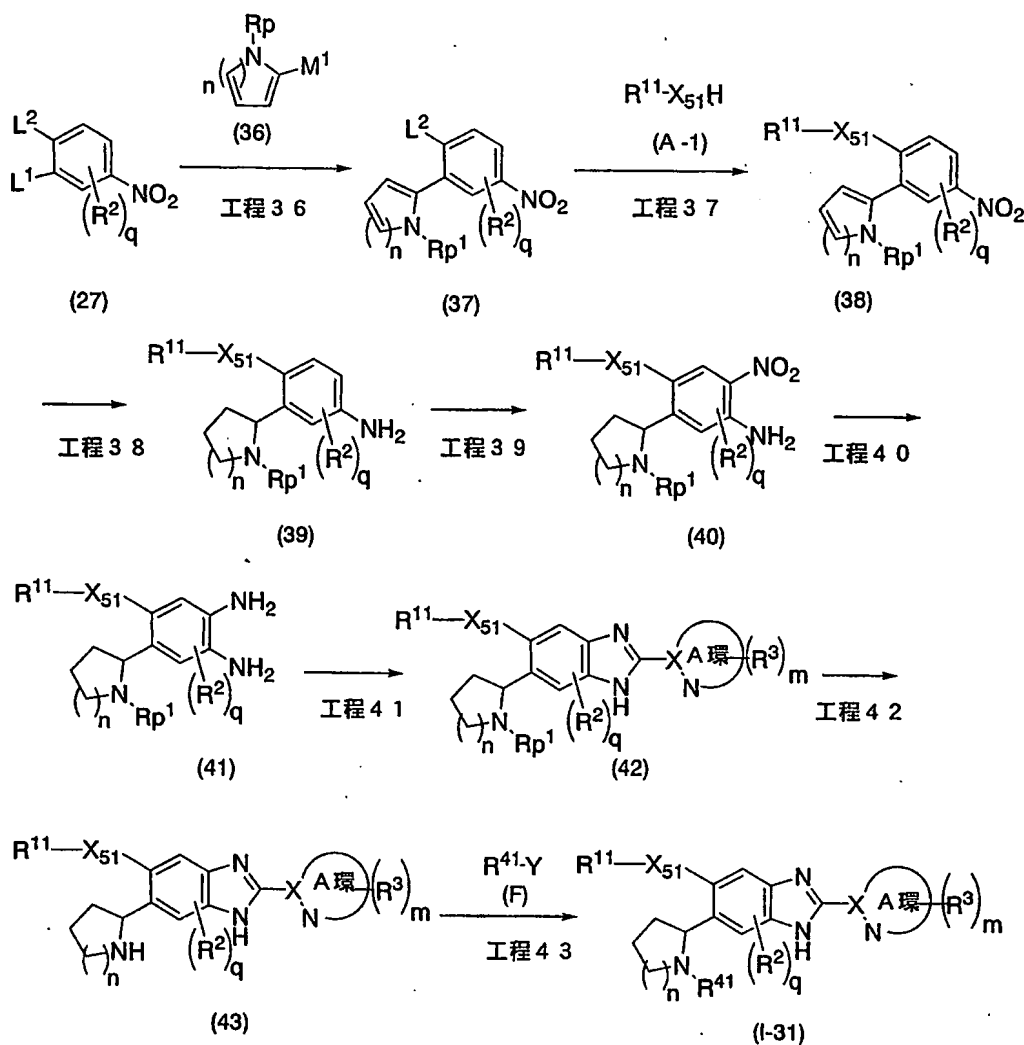
10 このようにして得られる化合物 (35) は、公知の分離精製手段、例えば、濃縮、減圧濃縮、溶媒抽出、結晶化、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離精製するか又は単離精製することなく、次工程に付すことができる。

(工程 33-1) 本工程は、前記工程 35 で得られた化合物 (35) の有する  $-C(O)OR^8$  をアミノ基に変換して、化合物 (31) を製造する方法であり、例えば、いわゆるクルチウス (Curtius) 転移反応が挙げられる。  
15 本工程における反応は、後述の工程 48 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。

このようにして得られる化合物 (31) は、公知の分離精製手段、例えば濃縮、減圧濃縮、結晶化、溶媒抽出、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離精  
20 製することができる。

得られた化合物 (31) を用いて、前記工程 31、32、33-1 又は 33-2 の方法を用いて、本発明に係る化合物 (I-12) を製造することができる。

本発明に係る化合物 (I-31) は、例えば、以下の方法によっても製造す  
25 ることができる。



〔式中、 $n$ は、1又は2を示し、 $Y$ は脱離基を示し、他の記号は前記と同じ〕

(工程 3 6) 本工程は、塩基及び金属触媒の存在下、前記記載の化合物 (2 7) と化合物 (3 6) とを反応させて、化合物 (3 7) を製造する方法である。

5  $L^1$ 、 $L^2$ としては、より具体的には、例えば、フッ素、塩素、臭素、ヨウ素等のハロゲンが挙げられる。

$M^1$ は、化合物 (2 7) と化合物 (3 6) との反応において、化合物 (3 7) を製造するものであれば、いかなるものを用いてもよいが、具体的には、例えば、トリアルキルスズ、ボロン酸、ボロン酸エステル等が挙げられる。化合物

10 (3 6) としては、より具体的には、例えば、トリメチルー (ピリジン-2-イル) スズ又は1-(tert-ブトキシカルボニル) ピロール-2-ボロン酸等が挙げられる。

化合物(36)として、トリメチルー(ピリジン-2-イル)スズを用いる場合には、例えば、いわゆるS t i l l e 反応を用いて行う方法が挙げられる。

また、化合物(36)として、1-(tert-ブトキシカルボニル)ピロール-2-ボロン酸を用いる場合には、例えば、いわゆる鈴木反応を用いて  
5 行う方法が挙げられる。

用いられる化合物(36)の量は、用いられる化合物及び溶媒の種類、その他の反応条件により異なるが、化合物(27)1当量に対して、通常0.1乃至50当量、好ましくは、0.2乃至10当量である。

用いられる塩基の量は、用いられる化合物及び溶媒の種類その他の反応条件  
10 により異なるが、通常0.1乃至20当量、好ましくは0.5乃至5当量である。

用いられる塩基としては、本工程において、化合物(27)と化合物(36)との反応において、化合物(37)を製造するものであれば、いかなるものを用いてもよいが、例えば、水素化ナトリウム、炭酸セシウム、炭酸ナトリ  
15 ウム、炭酸カリウム、リン酸カリウム、酢酸カリウム、カリウム tert-ブトキシド、トリエチルアミン等が挙げられる。

用いられる金属触媒の量は、用いられる化合物及び溶媒の種類その他の反応条件により異なるが、通常0.01乃至10当量、好ましくは0.05乃至5当量である。

20 用いられる金属触媒としては、本工程において、化合物(27)と化合物(36)との反応において、化合物(37)を製造するものであれば、いかなるものを用いてもよいが、例えば、テトラキストリフェニルホスフィンパラジウム、ジクロロビストリフェニルホスフィンパラジウム、ジクロロ(1,1'-  
'-ビス(ジフェニルホスフィノ)フェロセン)パラジウム等が挙げられる。

25 本工程において用いられる反応溶媒は、反応に支障のないものであれば、特に限定されないが、例えばエチレングリコールジメチルエーテル、水、トルエン、テトラヒドロフラン、N,N-ジメチルホルムアミド、1,4-ジオキサ  
ン、ベンゼン、アセトン等が挙げられる。

本工程における反応温度は、通常0度乃至反応溶媒の還流温度、好ましくは

室温乃至150度である。

本工程における反応時間は、通常0.1時間乃至72時間、好ましくは0.5時間乃至12時間である。

このようにして得られる化合物(37)は、公知の分離精製手段、例えば濃縮、減圧濃縮、結晶化、溶媒抽出、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離精製するか又は単離精製することなく、次工程に付すことができる。

(工程37)本工程は、化合物(37)と前記化合物(A-1)とを反応させて、化合物(38)を製造する方法である。

本工程における反応は、前記工程27と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。

このようにして得られる化合物(38)は、公知の分離精製手段、例えば濃縮、減圧濃縮、結晶化、溶媒抽出、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離精製するか又は単離精製することなく、次工程に付すことができる。

(工程38)本工程は、化合物(38)のヘテロ芳香環及びニトロ基を水素雰囲気下、金属触媒にて還元し、必要に応じて保護基を導入して、化合物(39)を製造する方法である。

用いられる還元剤の量は、通常0.01乃至10当量、好ましくは0.1乃至1当量である。

用いられる還元剤としては、本工程において、化合物(38)から、化合物(39)を製造するものであれば、いかなるものを用いてもよいが、例えば、10%白金-炭素、白金-ブラックなどが挙げられる。

本工程において用いられる反応溶媒は、反応に支障のないものであれば、特に限定されないが、例えばメタノール、エタノール、テトラヒドロフラン、1,4-ジオキサン、酢酸エチル等が挙げられる。

本工程における反応温度は、通常0度乃至反応溶媒の還流温度、好ましくは室温乃至150度である。

本工程における反応時間は、通常0.1時間乃至72時間、好ましくは0.5時間乃至12時間である。

本工程における反応圧力は、通常常圧乃至100気圧、好ましくは常圧乃至

20気圧である。

このようにして得られる化合物(39)は、公知の分離精製手段、例えば濃縮、減圧濃縮、結晶化、溶媒抽出、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離精製するか又は単離精製することなく、次工程に付すことができる。

- 5 (工程39)本工程は、化合物(39)にニトロ基を導入して、化合物(40)を製造する方法である。本工程における反応は、前記工程29と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。必要に応じて、 $Rp^1$ を変換することができる。

- 10 このようにして得られる化合物(40)は、公知の分離精製手段、例えば濃縮、減圧濃縮、結晶化、溶媒抽出、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離精製するか又は単離精製することなく、次工程に付すことができる。

- 15 (工程40)本工程は、化合物(40)の有するニトロ基を還元して、化合物(41)を製造する方法である。本工程における反応は、前記工程31と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。

このようにして得られる化合物(41)は、公知の分離精製手段、例えば濃縮、減圧濃縮、結晶化、溶媒抽出、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離精製するか又は単離精製することなく、次工程に付すことができる。

- 20 (工程41)本工程は、化合物(41)と前記化合物(5)とを反応させて化合物(42)を製造するか、或いは、化合物(41)と前記化合物(6)とを反応させ、次いで環化反応に付すことにより化合物(42)を製造する方法である。

- 25 化合物(41)と前記化合物(5)との反応は、前記工程32と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。

また、化合物(41)と前記化合物(6)とを反応させ、次いで、環化させる反応は、前記工程33-1及び33-2と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。

このようにして得られる化合物(42)は、公知の分離精製手段、例えば濃

縮、減圧濃縮、結晶化、溶媒抽出、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離精製するか又は単離精製することなく、次工程に付すことができる。

(工程 4 2) 本工程は、得られた化合物 (4 2) の有するアミノ基の保護基  $Rp^1$  を除去して、化合物 (4 3) を製造する方法である。

- 5     アミノ基の保護基  $Rp^1$  の除去方法は、前記文献記載の方法 (例えばプロテクトイブグループス イン オーガニック シンセシス (Protective Groups in Organic Synthesis)、T. W. Green 著、第 2 版、John Wiley & Sons 社、1991 年、等)、それに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことがで  
10   きる。

このようにして得られる化合物 (4 3) は、公知の分離精製手段、例えば濃縮、減圧濃縮、結晶化、溶媒抽出、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離精製するか又は単離精製することなく、次工程に付すことができる。

- (工程 4 3) 本工程は、化合物 (4 3) と化合物 (F) とを反応させること  
15   により本発明に係る化合物 (I-3) を製造する方法である。本工程におけるアミノ基の保護基  $R^4$  の導入は前記記載の文献 (例えばプロテクトイブグループス イン オーガニック シンセシス (Protective Groups in Organic Synthesis)、T. W. Green 著、第 2 版、John Wiley & Sons 社、1991 年、等)、それに準じた方  
20   法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。

$R^4$  としては、より具体的にはアルキル、アルキルアミド、カルバモイル、アルキルカルバモイル、アルキルカーバメート等が挙げられる。

- 化合物 (F) としては、具体的には、例えば、無水酢酸、無水トリフルオロ酢酸、プロピオン酸、クロロ酢酸、アクリル酸エチル、塩化メタンスルホニル、  
25   臭化ベンジル等が挙げられる。

用いられる化合物 (F) の量は、用いられる化合物及び溶媒の種類、その他の反応条件により異なるが、化合物 (4 3) 1 当量に対して、通常 0.1 乃至 20 当量、好ましくは 0.5 乃至 5 当量である。

本工程において用いられる反応溶媒は、反応に支障のないものであれば、特

に限定されないが、例えばジクロロメタン、クロロホルム、テトラヒドロフラン、アセトニトリル、ジメチルホルムアミド、ベンゼン、アセトン、エタノール、2-プロパノール等が挙げられる。

本工程における反応温度は、通常0度乃至反応溶媒の還流温度、好ましくは  
5 室温乃至150度である。

本工程における反応時間は、通常0.1時間乃至72時間、好ましくは0.5時間乃至12時間である。

また、上記化合物(39)と(6)とを反応させた後、ニトロ基を導入し、最後に該ニトロ基をアミノ基に還元すると同時に環化を行うか、もしくは必要  
10 に応じて別途環化反応を行うことによっても、本発明に係る化合物(I-31)を製造することができる。

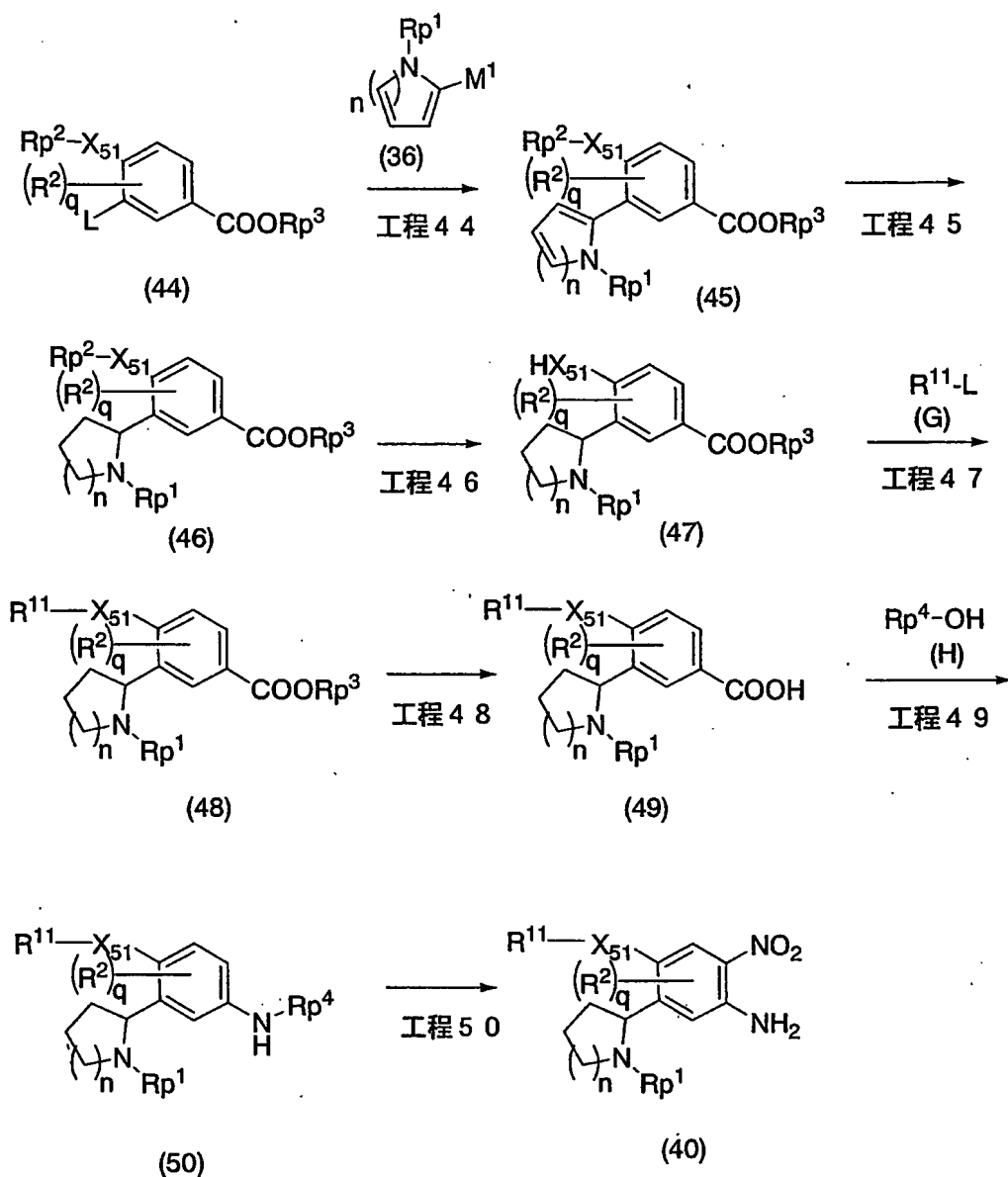
なお、化合物(39)と化合物(6)とのアミド化、ニトロ化、ニトロ基からアミノ基への還元及び環化反応は、それぞれ、工程5-1、工程13、工程3及び工程5-1と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み  
15 合わせることににより行うことができる。

このようにして得られる本発明に係る化合物(I-31)は、公知の分離精製手段、例えば濃縮、減圧濃縮、溶媒抽出、結晶化、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離精製することができる。

なお、化合物(42)において、アミノ基の保護基 $R_p^1$ が所望の $R^4$ に該当  
20 する場合には、以後の工程42及び43を行うことなく、化合物(42)が本発明に係る化合物である。

また、化合物(43)が所望の化合物である場合には、工程43を行うことなく、化合物(43)が本発明に係る化合物となる。

本発明に係る化合物(I-31)は以下の方法によっても製造することができる。  
25



[式中、 $\text{Rp}^2$ 、 $\text{Rp}^3$ 及び $\text{Rp}^4$ は、それぞれ保護基を示し、 $\text{L}$ は脱離基を示し、他の記号は前記と同じ]

(工程 4 4) 本工程は、化合物 (4 4) と前記化合物 (3 6) とを反応させることにより、化合物 (4 5) を製造する方法である。 $\text{Rp}^2$ は、 $\text{X}_{51}$ の保護基を示し、具体的には、例えば、メトキシメチル、メチル、ベンジル、4-メトキシベンジル、2-(トリメチルシリル)エトキシメチル、2-(トリメチルシリル)エチル、tert-ブチルジメチルシリル、tert-ブチルカルボニル等が挙げられる。また、 $\text{Rp}^3$ は、カルボキシルの保護を示し、具体的に



は、例えば、メトキシメチル、メチル、エチル、tert-ブチル、ベンジル、4-メトキシベンジル、2-(トリメチルシリル)エチル、tert-ブチルジメチルシリル等が挙げられる。R<sup>p4</sup>は、不活性なアルキルを示し、具体的には、例えば、メチル、エチル、tert-ブチル、ベンジル、4-メトキシベンジル、2-(トリメチルシリル)エチル等が挙げられる。本工程における反応は、前記工程36と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。このようにして得られる化合物(45)は、公知の分離精製手段、例えば濃縮、減圧濃縮、結晶化、溶媒抽出、再沈殿、クロマトグフィー等により単離精製するか又は単離精製することなく、次工程に付すことができる。

(工程45)本工程は、前記工程で得られた化合物(45)のヘテロ芳香環を水素雰囲気下、金属触媒にて還元し、化合物(46)を製造する方法である。

用いられる還元剤の量は、通常0.01乃至10当量、好ましくは0.05乃至1当量である。

15 用いられる還元剤としては、本工程において、化合物(45)から、化合物(46)を製造するものであれば、いかなるものを用いてもよいが、例えば、10%白金-炭素、白金ブラックなどが挙げられる。

本工程において用いられる反応溶媒は、反応に支障のないものであれば、特に限定されないが、例えばメタノール、エタノール、テトラヒドロフラン、N,N-ジメチルホルムアミド、1,4-ジオキサン、酢酸エチル等が挙げられる。

本工程における反応温度は、通常0度乃至反応溶媒の還流温度、好ましくは室温乃至150度である。

本工程における反応時間は、通常0.1時間乃至72時間、好ましくは0.5時間乃至12時間である。

25 本工程における反応圧力は、通常常圧乃至100気圧、好ましくは常圧乃至20気圧である。

このようにして得られる化合物(46)は、公知の分離精製手段、例えば濃縮、減圧濃縮、結晶化、溶媒抽出、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離精製するか又は単離精製することなく、次工程に付すことができる。

(工程46) 本工程は、化合物(46)の有する保護基 $Rp^2$ を除去して、化合物(47)を製造する方法である。本工程における保護基の除去は、文献記載の方法(例えばプロテクティブ グループス イン オーガニック シンセシス(Protective Groups in Organic Synthesis)、T. W. Green著、第2版、John Wiley & Sons社、1991年、等)、それに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができ、 $Rp^2$ がメトキシメチルの場合には、該保護基の除去は、例えば、トリフルオロ酢酸等を用いることにより行うことができる。

- 10  $Rp^1$ の除去にトリフルオロ酢酸を用いる場合には、触媒の量は、通常0.01乃至1000当量、好ましくは0.1乃至10当量である。

本工程において用いられる反応溶媒は、反応に支障のないものであれば、特に限定されないが、例えばクロロホルム等が挙げられる。

- 15 反応温度は、通常室温乃至反応溶媒の還流温度、好ましくは室温乃至100度である。

反応時間は、通常0.1時間乃至72時間、好ましくは0.5時間乃至12時間である。

- 20 このようにして得られる化合物(47)は、公知の分離精製手段、例えば、濃縮、減圧濃縮、溶媒抽出、結晶化、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離精製するか又は単離精製することなく、次工程に付すことができる。必要に応じて、 $Rp^1$ を変換することができる。

- 25 (工程47) 本工程は、化合物(47)と化合物(G)とを反応させることにより、化合物(48)を製造する方法である。ここで、Lは脱離基を示し、前記 $L_1$ や $L_2$ と同様の基が挙げられる。化合物(G)としては、具体的には、例えば、臭化ベンジル、4-フルオロベンゾニトリル、4-フルオロベンズアルデヒド等が挙げられる。本工程における反応は、前記工程27と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。このようにして得られる化合物(48)は、公知の分離精製手段、例えば濃縮、減圧濃縮、結晶化、溶媒抽出、再沈殿、クロマトグラフィー

等により単離精製するか又は単離精製することなく、次工程に付すことができる。

(工程 4 8) 本工程は、化合物 (4 8) の有するカルボキシルの保護基  $R^3$  を除去して、化合物 (4 9) を製造する方法である。化合物 (4 8) の有するカルボキシルの保護基としては、前記工程 4 4 乃至 4 7 においてカルボキシルの保護基として作用し、かつ、工程 4 8 において容易に除去することができるものであれば、いかなるものであってもよいが、例えばメチル、エチル、tert-ブチル等の直鎖又は分岐を有する低級アルキル、2-ヨウ化エチル、2, 2, 2-トリクロロエチル等のハロゲン化低級アルキル、アリル、2-プロペニル、2-メチル-2-プロペニル等の低級アルケニル、ベンジル、パラメトキシベンジル等のアラルキル等を挙げることができる。

このようなカルボキシルの保護基  $R^3$  の導入及び除去方法については、文献記載の方法 (例えばプロテクティブ グループス イン オーガニック シンセシス (Protective Groups in Organic Synthesis)、T. W. Green 著、第 2 版、John Wiley & Sons 社、1991 年、等)、それに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。

このようにして得られる化合物 (4 9) は、公知の分離精製手段、例えば濃縮、減圧濃縮、溶媒抽出、結晶化、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離精製するか又は単離精製することなく次工程に付すことができる。

(工程 4 9) 本工程は、化合物 (4 9) と化合物 (H) とを反応させることにより、化合物 (5 0) を製造する方法であり、例えば、いわゆるクルチウス (Curtius) 転移反応であり、塩基存在下、リン酸アジド化合物及びアルコール化合物 (17-1) を用いて、文献記載の方法 (例えばテトラヘドロン (Tetrahedron)、第 31 巻、1974 年、p 2151-2157、等)、それに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。

用いられるアルコール化合物 (H) の量は、用いられる化合物及び溶媒の種類、その他の反応条件により異なるが、化合物 (4 9) 1 当量に対して、通常

0.1乃至2.0当量、好ましくは0.5乃至5当量である。

用いられる塩基の量は、用いられる化合物及び溶媒の種類その他の反応条件により異なるが、通常0.1乃至2.0当量、好ましくは0.5乃至5当量である。

- 5 用いられるリン酸アジド化合物としては、本工程において、化合物(49)と化合物(H)との反応において、化合物(50)を製造するものであれば、いかなるものを用いてもよいが、例えば、ジエチルリン酸アジド、ジフェニルリン酸アジド等が挙げられる。

- 用いられる塩基としては、本工程において、化合物(49)と化合物(H)との反応において、化合物(50)を製造するものであれば、いかなるものを用いてもよいが、例えば、水素化ナトリウム、炭酸セシウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、リン酸カリウム、酢酸カリウム、カリウム t-ブトキシド、トリエチルアミン等が挙げられる。
- 10

- 本工程において用いられる反応溶媒は、反応に支障のないものであれば、特に限定されないが、例えばトルエン、テトラヒドロフラン、塩化メチレン、クロロホルム、1,4-ジオキサン、ベンゼン等が挙げられる。
- 15

本工程における反応温度は、通常0度乃至反応溶媒の還流温度、好ましくは室温乃至150度である。

- 本工程における反応時間は、通常0.1時間乃至72時間、好ましくは0.5時間乃至12時間である。
- 20

このようにして得られる化合物(50)は、公知の分離精製手段、例えば濃縮、減圧濃縮、結晶化、溶媒抽出、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離精製するか又は単離製精製することなく、次工程に付すことができる。

- (工程50)本工程は、化合物(50)にニトロ基を導入して、前記記載の化合物(40)を製造する方法である。本工程における反応は、前記工程29と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせで行うことができる。
- 25

このようにして得られる化合物(40)は、公知の分離精製手段、例えば濃縮、減圧濃縮、結晶化、溶媒抽出、再沈殿、クロマトグラフィー等により単離精

製するか又は単離精製することなく、前記工程40乃至43の方法によって、本発明に係る化合物(I-3)を製造することができる。

また、上記化合物(50)において、 $Rp^4$ を除去し、該アニリン誘導体とした後、該アニリン誘導体と化合物(6)とを反応させた後、ニトロ基を導入し、  
5 最後に該ニトロ基をアミノ基に還元すると同時に環化を行うか、もしくは必要に応じて別途環化反応を行うことによっても、本発明に係る化合物(I-31)を製造することができる。

なお、化合物(50)と化合物(6)とのアミド化、ニトロ化、ニトロ基からアミノ基への還元及び環化反応は、それぞれ、工程5-1、工程13、工程  
10 3及び工程5-1と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができ、 $Rp^4$ を除去は、前記記載のプロテクティブグループスインオーガニックシンセシス(Protective Groups in Organic Synthesis)、T. W. Green著、第2版、John Wiley & Sons社、1991年、等)、  
15 それに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより行うことができる。

本発明によって提供される新規2-ヘテロアリール置換ベンズイミダゾール誘導体は、薬学的に許容される塩として存在することができ、当該塩は、本発明に係る化合物(I-0)及び(I-0)に包含される上記式(I-1)、  
20 (I-11)、(I-12)、(I-2)、(I-11-0)、(I-31)及び(I-4)を用いて、常法に従って製造することができる。

具体的には、上記(I-0)、(I-1)、(I-11)、(I-12)、(I-2)、(I-11-0)、(I-31)及び(I-4)の化合物が、当該分子内に例えばアミノ基、ピリジル基等に由来する塩基性基を有している場合  
25 には、当該化合物を酸で処理することにより、相当する薬学的に許容される塩に変換することができる。

当該酸付加塩としては、例えば塩酸塩、フッ化水素酸塩、臭化水素酸塩、ヨウ化水素酸塩等のハロゲン化水素酸塩；硝酸塩、過塩素酸塩、硫酸塩、リン酸塩、炭酸塩等の無機酸塩；メタンスルホン酸塩、トリフルオロメタンスルホン酸塩、

エタンスルホン酸塩等の低級アルキルスルホン酸塩；ベンゼンスルホン酸塩、  
p-トルエンスルホン酸塩等のアリールスルホン酸塩；フマル酸塩、コハク酸  
塩、クエン酸塩、酒石酸塩、シュウ酸塩、マレイン酸塩等の有機酸塩；及びグ  
ルタミン酸塩、アスパラギン酸塩等のアミノ酸等の有機酸である酸付加塩を挙  
5 げることができる。また、本発明の化合物が酸性基を当該基内に有している場  
合、例えばカルボキシル基等を有している場合には、当該化合物を塩基で処理  
することによっても、相当する薬学的に許容される塩に変換することができる。  
当該塩基付加塩としては、例えばナトリウム、カリウム等のアルカリ金属塩、  
カルシウム、マグネシウム等のアルカリ土類金属塩、アンモニウム塩、グアニ  
10 ジン、トリエチルアミン、ジシクロヘキシルアミン等の有機塩基による塩が挙  
げられる。さらに本発明の化合物は、遊離化合物又はその塩の任意の水和物又  
は溶媒和物として存在してもよい。

2型糖尿病或いはそれに関連する疾患若しくは症状の予防又は治療のための  
薬剤を製造するにあたり、本発明に係る式（I）の化合物は、式（I）の化合  
15 物と担体物質とを組み合わせる用いることができる。

本発明に係る式（I）の化合物の予防又は治療のための投与量は、もちろん、  
治療する症状の性質、選択する特定の化合物及び投与経路により変動する。

また、年齢、体重及び各患者の感受性によっても変動する。一般的に、1日  
の投与量は、単回又は複数回の量として、体重1kgあたり、約0.001m  
20 gから約100mgであり、好ましくは、体重1kgあたり、約0.01mg  
から約50mgであり、より好ましくは約0.1mgから10mgである。こ  
れらの制限を越えた範囲での投与量の使用が必要な場合もありうる。

適切な経口投与量の例としては、単回又は1日あたり、2乃至4回の複数回  
投与としては、少なくとも約0.01mgから多くとも2.0gである。好ま  
25 しくは、投与量の範囲は、1日に1回又は2回の投与で、約1.0mgから約  
200mgである。より好ましくは、投与量の範囲は、1日1回の投与で約1  
0mgから100mgである。

静脈内投与又は経口投与を用いた場合には、代表的な投与範囲は、1日あた  
り、体重1kgあたり、式（I）の化合物を約0.001mgから約100m

g（好ましくは0.01mgから約10mg）であり、より好ましくは1日あたり、体重1kgあたり、式（I）の化合物を約0.1mgから10mgである。

上述したように、医薬組成物は、式（I）の化合物と薬学的に許容される担  
5 体を含む。「組成物」という用語は、直接又は間接的に、2又はそれ以上のい  
かなる成分を組み合わせ、複合させ又は凝集させてできたもの、1又はそれ以  
上の成分を解離させた結果できたもの、或いは、成分間の他のタイプの作用又  
は相互作用の結果によりできたものだけでなく、担体を構成する活性及び不活  
性成分（薬学的に許容される賦形剤）も含む。

10 医薬上許容される担体と組み合わせて、2型糖尿病の治療、予防或いはその発  
症を遅らせるのに有効な量の式（I）の化合物が含まれる組成物が好ましい。

本発明に係る化合物の効果的な量を哺乳類、とりわけヒトに投与するため  
には、いかなる適切な投与経路でも用いることができる。例えば、経口、直腸、  
局所、静脈、眼、肺、鼻などを用いることができる。投与形態の例としては、  
15 錠剤、トローチ、散剤、懸濁液、溶液、カプセル剤、クリーム、エアロゾール  
などがあり、経口用の錠剤が好ましい。

経口用の組成物を調製するに際しては、通常の医薬用媒体であれば、いかな  
るものも用いることができ、そのような例としては、例えば、水、グリコール、  
オイル、アルコール、香料添加剤、保存料、着色料などであり、経口用の液体  
20 組成物を調製する場合には、例えば、懸濁液、エリキシル剤及び溶液が挙げら  
れ、担体としては、例えば、澱粉、砂糖、微結晶性セルロース、希釈剤、造粒  
剤、潤滑剤、結合剤、崩壊剤などが挙げられ、経口用の固体組成物を調製する  
場合には、例えば、パウダー、カプセル剤、錠剤などが挙げられ、中でも経口  
用の固体組成物が好ましい。

25 投与のしやすさから、錠剤やカプセル剤が最も有利な経口投与形態である。  
必要ならば、錠剤は、標準の水性又は非水性の技術でコーティングすることが  
できる。

上記の通常の投与形態に加えて、式（I）に係る化合物は、例えば、U. S.  
特許番号 3, 845, 770、3, 916, 899、3, 536, 809、3,

598, 123, 3, 630, 200及び4, 008, 719に記載の放出制御手段及び／又はデリバリー装置によっても、投与することができる。

経口投与に適した本発明に係る医薬組成物は、パウダー又は顆粒として、或いは水溶性の液体、非水溶性の液体、水中油型のエマルジョン又は油中水型のエマルジョンとして、それぞれがあらかじめ決められた量の活性成分を含むカプセル剤、カシュー剤又は錠剤を挙げることができる。そのような組成物は、  
5 薬剤学上いかなる方法を用いて調製することができるが、すべての方法は、活性成分と1又は2以上の必要な成分からなる担体とを一緒にする方法も含まれる。

10 一般に、活性成分と液体の担体又はよく分離された固体の担体或いは両方とを均一かつ十分に混合し、次いで、必要ならば、生産物を適当な形にすることにより、組成物は調製される。例えば、錠剤は、圧縮と成形により、必要に応じて、1又は2以上の副成分と共に調製される。圧縮錠剤は、適当な機械で、必要に応じて、結合剤、潤滑剤、不活性な賦形剤、界面活性剤又は分散剤と混  
15 合して、活性成分をパウダーや顆粒などの形に自由自在に圧縮することにより調製される。

成形された錠剤は、パウダー状の湿った化合物と不活性な液体の希釈剤との混合物を適当な機械で成形することにより調製される。

好ましくは、各錠剤は、活性成分を約1mg乃至1g含み、各カシュー剤又はカプセル剤は、活性成分を約1mg乃至500mg含む。  
20

式(I)の化合物についての医薬上の投与形態の例は、次の通りである。

[表1]

注射用懸濁液 (I.  
M.)

	mg/ml
式(I)の化合物	10
メチルセルロース	5.0
Tween 80	0.5
ベンジルアルコール	9.0
塩化ベンズアルコニウム	1.0

注射用水を加えて、1.0ml とする。



[表 2]

## 錠剤

	mg/tablet
式 (I) の化合物	25
メチルセルロース	415
Tween 80	14.0
ベンジルアルコール	43.5
ステアリン酸マグネシウム	2.5

合計 500mg

[表 3]

## カプセル剤

	mg/capsule
式 (I) の化合物	25
ラクトースパウダー	573.5
ステアリン酸マグネシウム	1.5

合計 600mg

5

[表 4]

## エアロゾール

	1 容器あたり
式 (I) の化合物	24mg
レシチン、NF Liq. Conc.	1.2mg
トリクロロフルオロメタン、NF	4.025g
ジクロロジフルオロメタン、NF	12.15g

- 10 式 (I) の化合物は、2 型糖尿病と関連する疾患又は症状だけでなく、2 型糖尿病の発症の治療／予防／遅延に用いられる他の薬剤と組み合わせて用いることができる。該他の薬剤は、通常用いられる投与経路又は投与量で、式 (I) の化合物と同時に又は別々に投与することができる。

式 (I) の化合物は、1 又は 2 以上の薬剤と同時に使用する場合には、式

(I) の化合物とこれらの他の薬剤とを含んだ医薬組成物が好ましい。従って、本発明に係る医薬組成物は、式 (I) の化合物に加えて、1 又は 2 以上の他の活性成分も含む。式 (I) の化合物と組み合わせて用いられる活性成分の例としては、別々に投与するか、又は同じ医薬組成物で投与してもよいが、以下のものに限定されることはない。

(a) ビスーグアニド (例、ブホルミン、メトホルミン、フェンホルミン)

(b) PPAR アゴニスト (例、トログリタゾン、ピオグリタゾン、ノシグリタゾン)

(c) インスリン

10 (d) ソマトスタチン

(e)  $\alpha$ -グルコシダーゼ阻害剤 (例、ボグリボース、ミグリトール、アカルボース)、

(f) インスリン分泌促進剤 (例、アセトヘキサミド、カルブタミド、クロルプロパミド、グリボムリド、グリクラジド、グリメルピリド、グリピジド、グリキジン、グリソキセピド、グリブリド、グリヘキサミド、グリピナミド、フェンブタミド、トラザミド、トルブタミド、トルシクラミド、ナテグリニド、レバグリニド)、及び

(g) DPP-IV (ジペプチジルペプチダーゼ IV) 阻害剤

2 番目の活性成分に対する式 (I) の化合物の重量比は、幅広い制限の範囲内で変動し、さらに、各活性成分の有効量に依存する。従って、例えば、式 (I) の化合物を PPAR アゴニストと組み合わせて用いる場合には、式 (I) の化合物の PPAR アゴニストに対する重量比は、一般的に、約 1000 : 1 乃至 1 : 1000 であり、好ましくは、約 200 : 1 乃至 1 : 200 である。式 (I) の化合物と他の活性成分との組み合わせは、前述の範囲内であるが、いずれの場合にも、各活性成分の有効量が用いられるべきである。

次に本発明に係る化合物 (I) で表される化合物が示すグルコキナーゼ活性化能及びその試験方法について示す。

前記式 (I) で表される化合物の有する優れたグルコキナーゼ活性化作用の測定は、文献記載の方法 (例えば、ディアベテス (Diabetes)、第 4

5 巻、第1671頁－1677頁、1996年等）又はそれに準じた方法によって行うことができる。

グルコキナーゼ活性は、グルコース－6－リン酸を直接測定するのではなく、リポーターエンザイムであるグルコース－6－リン酸デヒドロゲナーゼがグル  
5 コース－6－リン酸からホスホグルコノラクトンを生成する際に、生じるThi  
io－NADHの量を測定することによって、グルコキナーゼの活性化の程度を調べる。

このアッセイで使用するrecombinant human liver GKはFLAG fusion proteinとしてE. coliに発現させ、ANTIFLAG M2 AFFINITY GEL (Sigma)で精  
10 製した。

アッセイは平底96-well plateを用いて30℃で行った。Assay buffer (25mM Hepes Buffer: pH=7.2、2mM MgCl<sub>2</sub>、1mM ATP、0.5mM TNAD、1mM dithiothreitol)を69μl分注し、化合物のDMSO溶液またはコントロールとしてDMSOを1μl加えた。次に、氷中で冷やしておいたEnzyme mixture (FLAG-GK、20U/ml G6PDH) 20  
15 μlを分注した後、基質である25mMグルコースを10μl加え、反応を開始させる（最終グルコース濃度＝2.5mM）。

20 反応開始後、405nmの吸光度の増加を30秒ごとに10分間測定し、最初の5分間の増加分を使用して化合物の評価を行った。FLAG-GKは1% DMSO存在下で5分後の吸光度増加分が0.05から0.1の間になるように加えた。

DMSOコントロールでのOD値を100%とし、評価化合物の各濃度におけるOD値を測定した。各濃度のOD値より、E<sub>max</sub> (%) 及びEC<sub>50</sub> (μM)を算出し、化合物のGK活性化能の指標として用いた。  
25

本方法により本発明に係る化合物のGK活性化能を測定した。その結果を下記表1に示す。

[表5]

(本発明化合物の GK 活性化能)

化合物番号	E <sub>max</sub> (%)	EC <sub>50</sub> (μ M)
実施例 67	832	1.4
実施例 26	768	2.3
実施例 122	664	1.9

本発明に係る化合物は上記表 1 に示したように、E<sub>max</sub> 及び EC<sub>50</sub> を指標として、優れた GK 活性化能を有している。

### 実施例

以下において、実施例をあげて本発明をさらに具体的に説明するが、本発明は

5 これらによって何ら限定されるものではない。

#### 製剤例 1

製造例 1 の化合物 10 部、重質酸化マグネシウム 15 部及び乳糖 75 部を均一に混合して、350 μm 以下の粉末状又は細粒状の散剤とする。この散剤をカプセル容器に入れてカプセル剤とする。

#### 10 製剤例 2

製造例 1 の化合物 45 部、澱粉 15 部、乳糖 16 部、結晶性セルロース 21 部、ポリビニルアルコール 3 部及び蒸留水 30 部を均一に混合した後、破碎造粒して乾燥し、次いで篩別して直径 1410 乃至 177 μm の大きさの顆粒剤とする。

#### 15 製剤例 3

製剤例 2 と同様の方法で顆粒剤を作製した後、この顆粒剤 96 部に対してステアリン酸カルシウム 3 部を加えて圧縮成形し直径 10 mm の錠剤を作製する。

#### 製剤例 4

20 製剤例 2 の方法で得られた顆粒剤 90 部に対して結晶性セルロース 10 部及びステアリン酸カルシウム 3 部を加えて圧縮成形し、直径 8 mm の錠剤とした後、これにシロップゼラチン、沈降性炭酸カルシウム混合懸濁液を加えて糖衣錠を作製する。

以下において、製剤例、製造例、参考例により本発明をさらに具体的に説明するが、本発明はこれらによって何ら限定されるものではない。

25 実施例の薄層クロマトグラフは、プレートとして Silicagel 60

F<sub>245</sub> (Merck) を、検出法としてUV検出器を用いた。カラム用シリカゲルとしては、Wakogel<sup>TM</sup> C-300 (和光純薬) を、逆相カラム用シリカゲルとしては、LC-SORB<sup>TM</sup> SP-B-ODS (Chemco) 又はYMC-GEL<sup>TM</sup> ODS-AQ 120-S50 (山村化学研究所) を用

5 いた。

下記の実施例における略号の意味を以下に示す。

- i-Bu : イソブチル  
n-Bu : n-ブチル  
t-Bu : t-ブチル
- 10 Me : メチル  
Et : エチル  
Ph : フェニル  
i-Pr : イソプロピル  
n-Pr : n-プロピル
- 15 CCl<sub>3</sub> : 重クロロホルム  
CD<sub>3</sub>OD : 重メタノール  
DMSO-d<sub>6</sub> : 重ジメチルスルホキシド

下記に核磁気共鳴スペクトルにおける略号の意味を示す。

- s : シングレット
- 20 d : ダブルレット  
dd : ダブルダブルレット  
t : トリプレット  
m : マルチプレット  
br : ブロード
- 25 q : カルテット  
J : カップリング定数  
Hz : ヘルツ

2-ピリジン-2-イル-5, 6-ビス(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-  
-ベンズイミダゾール

(工程1)

3-(2-フルオロ-4-ニトロ-フェノキシ)-ピリジンの合成

- 5     3, 4-ジフルオロニトロベンゼン 3.18 g のジメチルホルムアミド 20 ml 溶液に、3-ヒドロキシピリジン 2.09 g、及び炭酸カリウム 5.52 g を加え、反応液を 90 度にて 1 時間攪拌した。反応液を、酢酸エチルにて希釈し、水、飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開  
10 溶媒：ヘキサン／酢酸エチル＝9／1）にて精製し、表題化合物を得た。

(工程2)

5-フルオロ-2-ニトロ-4-(ピリジン-3-イルオキシ)-フェニル  
アミンの合成

- 15     3-(2-フルオロ-4-ニトロ-フェノキシ)-ピリジン 4.72 g のメタノール 30 ml 溶液に、20%水酸化パラジウム-炭素触媒 1.0 g を加え、反応液を水素雰囲気下、5 時間攪拌した。触媒を濾去後、溶媒を減圧留去し、粗生成物を得た。得られた粗生成物のトリフルオロ酢酸 40 ml 溶液に、硝酸カリウム 1.88 g を加え、反応液を室温にて一終夜攪拌した後、溶媒を減圧留去した。残渣を酢酸エチルにて希釈し、飽和重曹水、飽和食塩水にて順次洗  
20 浄後、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：ヘキサン／酢酸エチル＝4／1）にて精製し、表題化合物を得た。

(工程3)

- 25     4, 5-ビス-(ピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1, 2-ジアミンの合成

3-(2-フルオロ-4-ニトロ-フェノキシ)-ピリジン 680 mg のジメチルホルムアミド 8 ml 溶液に、3-ヒドロキシピリジン 285 mg、及び炭酸カリウム 829 mg を加え、反応液を 90 度にて 2 時間攪拌した。反応液を、酢酸エチルにて希釈し、水、飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸マグネ

シウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルガラムクロマトグラフィー（展開溶媒：ヘキサン／酢酸エチル＝１／１～酢酸エチル）にて精製し、粗生成物を得た。得られた粗生成物のエタノール１０ｍｌ溶液に、展開ラネーニッケル触媒５００ｍｇを加え、反応液を水素雰囲気下、２時間攪拌した。触媒を濾去後、溶媒を減圧留去することで、表題化合物を得た。

（工程４）

２－ピリジン－２－イル－５，６－ピス（ピリジン－３－イルオキシ）－１  
Ｈ－ベンズイミダゾールの製造

４，５－ピス－（ピリジン－３－イルオキシ）－ベンゼン－１，２－ジアミン３０ｍｇのニトロベンゼン０．３ｍｌ溶液に、ピリジン－２－カルボキサアルデヒド０．０１ｍｌを１２０度にて加え、反応液を同温度にて２時間攪拌した。反応混合物を、逆相中圧液体クロマトグラフィー〔ＯＤＳ－ＡＳ－３６０－ＣＣ（ＹＭＣ社製）移動相：水－アセトニトリル－０．１％トリフルオロ酢酸〕にて精製した。得られたフラクションの溶媒を減圧留去した後、分取用薄層クロマトグラフィー（Ｋｉｅｓｅｌｇｅｌ™ ６０Ｆ<sub>２５４</sub>、Ａｒｔ ５７４４（メルク社製）、クロロホルム／メタノール＝２０／１）にて精製し、表題化合物を黄色油状物質として得た。

<sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ: 7.10–7.40 (4H, m), 7.28 (1H, s), 7.38 (1H, ddd, J=1.2 Hz, 4.8 Hz, 7.6 Hz), 7.62 (1H, s), 7.87 (1H, td, J=7.6 Hz, 1.2 Hz), 8.12–8.40 (4H, m), 8.38 (1H, d, J=7.6 Hz), 8.63 (1H, d, J=4.8 Hz), 10.8 (1H, br s)

ESI-MS (m/e): 382 [M+H]

実施例 2

５－（２－ヒドロキシメチル－フェノキシ）－２－ピリジン－２－イル－６－  
（ピリジン－３－イルオキシ）－１Ｈ－ベンズイミダゾール

実施例 1（工程 2）で得られた 5－フルオロ－２－ニトロ－４－（ピリジン－３－イルオキシ）－フェニルアミン、及び 2－ヒドロキシメチル－フェノー

ルを用いて、実施例1と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色固体として得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  : 4.45 (2H, s), 6.76 (1H, d,  $J$  = 8.0 Hz), 7.04 (1H, t,  $J$  = 6.8 Hz), 7.08–7.30 (5H, m), 7.30–7.43 (2H, m), 7.86 (1H, td,  $J$  = 8.0 Hz, 2.4 Hz), 8.18–8.32 (1H, m), 8.22 (1H, s), 7.36 (1H, d,  $J$  = 7.6 Hz), 8.62 (1H, d,  $J$  = 8.4 Hz), 10.54 (1H, brs)  
ESI-MS ( $m/e$ ) : 411 [M+H]

10

### 実施例3

5-(2-(1-ヒドロキシ-エチル)-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

2-(1-ヒドロキシ-エチル)-フェノールを用いて、実施例2と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色固体として得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  : 1.25–1.34 (6H, m), 4.80–4.96 (1H, m), 7.76 (1H, dd,  $J$  = 4.4 Hz, 8.0 Hz), 7.02–7.34 (6H, m), 7.38 (1H, t,  $J$  = 6.4 Hz), 7.42–7.60 (1H, m), 7.87 (1H, td,  $J$  = 7.6 Hz, 1.6 Hz), 8.20–8.34 (2H, m), 8.39 (1H, d,  $J$  = 7.6 Hz), 8.60–8.64 (1H, m), 10.72 (1H, brs)

20

ESI-MS ( $m/e$ ) : 425 [M+H]

25

### 実施例4

5-(2-アセチル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

2-アセチル-フェノールを用いて、実施例2と同様の方法、これに準じた



方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 2.22–2.50 (3H, m), 6.81 (1H, d,  $J=8.4\text{ Hz}$ ), 7.00–7.45 (4H, m), 7.45–7.95 (5H, m), 8.20–8.35 (2H, m), 8.37 (1H, d,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 8.60–8.70 (1H, m), 10.49 (1H, brs)

ESI-MS ( $m/e$ ): 423  $[\text{M}+\text{H}]$

#### 10 実施例 5

5-(2-シアノフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

2-ヒドロキシーベンゾニトリルを用いて、実施例 2 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 6.80 (1H, t,  $J=8.0\text{ Hz}$ ), 7.06 (1H, t,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 7.25–7.35 (2H, m), 7.35–7.74 (1H, m), 7.56 (1H, d,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 7.58–7.70 (1H, m), 7.87 (1H, t,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 8.12–8.25 (1H, m), 8.31 (1H, brs), 8.38 (1H, d,  $J=8.0\text{ Hz}$ ), 8.58–8.68 (1H, m), 10.80–11.08 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 406  $[\text{M}+\text{H}]$

#### 25 実施例 6

5-(3-シアノフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

3-ヒドロキシーベンゾニトリルを用いて、実施例 2 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 7.02–7.08 (2H, m), 7.14 (1H, d,  $J=7.5\text{ Hz}$ ), 7.20 (1H, dd,  $J=4.4\text{ Hz}$ ,  $7.5\text{ Hz}$ ), 7.28–7.36 (3H, m), 7.39 (1H, t,  $J=5.9\text{ Hz}$ ), 7.42–7.52 (1H, m), 7.88 (1H, dt,  $J=1.6\text{ Hz}$ ,  $7.9\text{ Hz}$ ), 8.22 (1H, d,  $J=3.6\text{ Hz}$ ), 8.30 (1H, d,  $J=3.6\text{ Hz}$ ), 8.39 (1H, d,  $J=7.9\text{ Hz}$ ), 8.62 (1H, d,  $J=5.9\text{ Hz}$ )  
 ESI-MS ( $m/e$ ): 406 [M+H]

#### 10 実施例7

5-(4-シアノフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

4-ヒドロキシベンズニトリルを用いて、実施例2と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 6.84 (2H, d,  $J=7.0\text{ Hz}$ ), 7.04–7.12 (1H, m), 7.12–7.26 (1H, m), 7.26–7.43 (1H, m), 7.30–7.43 (1H, m), 7.51 (2H, d,  $J=7.0\text{ Hz}$ ), 7.44–7.76 (1H, m), 7.78–7.90 (1H, m), 8.12–8.21 (1H, m), 8.21–8.30 (1H, m), 8.30–8.40 (1H, m), 8.43–8.65 (1H, m), 10.88 (1H, brs)  
 ESI-MS ( $m/e$ ): 406 [M+H]

#### 実施例8

5-(4-ジメチルカルバモイルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

4-ヒドロキシ安息香酸 ジメチルアミドを用いて、実施例2と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 3.00 (3H, brs), 3.08 (3H, brs), 6.83 (1H, d,  $J=8.8\text{ Hz}$ ), 6.86 (1H, d,  $J=8.8\text{ Hz}$ ), 7.18–7.23 (2H, m), 7.26–7.36 (3H, m), 7.38–7.42 (1H, m), 7.61 (1H, d,  $J=2.5\text{ Hz}$ ), 7.89 (1H, dd,  $J=7.7, 7.7\text{ Hz}$ ), 8.19–8.38 (2H, m), 8.36 (1H, d,  $J=7.7\text{ Hz}$ ), 8.63 (1H, d,  $J=4.8\text{ Hz}$ )

ESI-MS ( $m/e$ ): 452 [ $M+H$ ]

#### 10 実施例 9

5-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

4-メタンスルホニルフェノールを用いて、実施例 2 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 3.40 (3H, s), 6.96 (2H, d,  $J=8.8\text{ Hz}$ ), 7.10–7.16 (1H, m), 7.17–7.25 (1H, m), 7.32 (1/2H, s), 7.38 (1/2H, s), 7.39–7.43 (1H, m), 7.65 (1/2H, s), 7.70 (1/2H, s), 7.83 (2H, dd,  $J=8.8, 3.1\text{ Hz}$ ), 7.90 (1H, ddd,  $J=7.8, 7.8, 1.7\text{ Hz}$ ), 8.23 (1H, brs), 8.32 (1H, brs), 8.39 (1H, d,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 8.65 (1H, d,  $J=4.7\text{ Hz}$ ), 10.84 (1H, brs)

ESI-MS ( $m/e$ ): 459 [ $M+H$ ]

25

#### 実施例 10

5-(4-メトキシカルボニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

4-ヒドロキシ安息香酸 メチルエステルを用いて、実施例 2 と同様の方

法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  : 3.88 (3H, s), 6.82 (2H, d,  $J=8.8\text{ Hz}$ ), 7.12 (1H, ddd,  $J=8.6, 2.9, 1.5\text{ Hz}$ ), 7.18 (1H, dd,  $J=8.6, 4.8\text{ Hz}$ ), 7.28 (1H, brs), 7.32 (1H, brs), 7.87 (1H, ddd,  $J=7.7, 7.7, 1.8\text{ Hz}$ ), 7.92 (2H, d,  $J=8.8\text{ Hz}$ ), 8.20 (1H, d,  $J=2.9\text{ Hz}$ ), 8.27 (1H, d,  $J=4.8\text{ Hz}$ ), 8.37 (1H, dd,  $J=7.7, 1.1\text{ Hz}$ ), 8.61 (1H, dd,  $J=5.1, 1.8\text{ Hz}$ ), 10.80 (1H, brs)  
ESI-MS ( $m/e$ ) : 439 [M+H]

#### 実施例 11

5-(2-ホルミルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

2-ヒドロキシベンズアルデヒドを用いて、実施例 2 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  : 6.80 (1H, d,  $J=8.4\text{ Hz}$ ), 6.92-7.58 (6H, m), 7.83 (1H, d,  $J=8.0\text{ Hz}$ ), 7.87 (1H, td,  $J=7.6\text{ Hz}, 1.2\text{ Hz}$ ), 8.12-8.34 (3H, m), 8.39 (1H, d,  $J=8.4\text{ Hz}$ ), 8.55-8.67 (1H, m), 10.06 (1H, s)  
ESI-MS ( $m/e$ ) : 409 [M+H]

25

#### 実施例 12

5-(2-カルボキシフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

2-ヒドロキシ安息香酸を用いて、実施例 2 と同様の方法、これに準じた方

法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

- $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 6.83 (2H, d,  $J=8.8\text{ Hz}$ ), 7.31 (1H, ddd,  $J=8.6, 2.9, 1.5\text{ Hz}$ ), 7.34 (1H, ddd,  $J=8.6, 4.8, 0.7\text{ Hz}$ ), 7.48 (1H, dd,  $J=7.7, 4.8\text{ Hz}$ ), 7.54 (1H, s), 7.56 (1H, s), 7.92 (2H, d,  $J=8.8\text{ Hz}$ ), 7.96 (1H, ddd,  $J=7.7, 7.1, 1.5\text{ Hz}$ ), 8.09 (1H, dd,  $J=2.9, 0.7\text{ Hz}$ ), 8.20 (1H, dd,  $J=4.8, 1.5\text{ Hz}$ ), 8.27 (1H, d,  $J=7.7\text{ Hz}$ ), 8.72 (1H, d,  $J=4.8\text{ Hz}$ )
- ESI-MS ( $m/e$ ): 425 [M+H]

### 実施例13

5-(2-メチル-ピリジン-5-イルスルファニル)-2-ピリジン-2-イル-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

- 6-メチル-ピリジン-3-チオールを用いて、実施例2と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

- $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 2.53 (3H, s), 7.05 (1H, d,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 7.05, 7.36 (tautomer, 1H, s), 7.12-7.24 (2H, m), 7.32-7.36 (1H, m), 7.44, 7.76 (tautomer, 1H, s), 7.50-7.56 (1H, m), 7.83 (1H, t,  $J=8.0\text{ Hz}$ ), 8.26-8.36 (3H, m), 8.45 (1H, s), 8.56 (1H, d,  $J=4.4\text{ Hz}$ ), 11.28-11.40, 11.40-11.50 (tautomer, 1H, br s)
- ESI-MS ( $m/e$ ): 412 [M+H]

### 実施例14

5-(2-エトキシカルボニル-フェノキシ)-6-(4-メタンスルホニ

ルーフエノキシ) - 2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

4-メタンスルホニルーフエノール、及び2-ヒドロキシ安息香酸 エチルエステルを順次用いて、実施例1と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

- 5  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.19 (3H, t,  $J=7.0\text{ Hz}$ ), 3.03 (3H, s), 4.14 (2H, q,  $J=7.0\text{ Hz}$ ), 6.87 (1H, dd,  $J=7.4, 6.3\text{ Hz}$ ), 7.00 (2H, dd,  $J=9.0, 2.2\text{ Hz}$ ), 7.10-7.17 (1H, m), 7.14 (1/2H, brs), 7.32 (1/2H, brs), 7.37-7.43 (2H, m) 7.49 (1/2H, brs), 7.67 (1/2H, brs), 7.81 (2H, dd,  $J=9.0, 2.2\text{ Hz}$ ), 7.82-7.90 (2H, m), 8.36-8.40 (1H, m), 8.62-8.64 (1H, m), 10.85 (1H, brs)
- 10

ESI-MS ( $m/e$ ): 530  $[\text{M}+\text{H}]$

15

実施例15

5-(2-ジメチルカルバモイルーフエノキシ) - 6-(4-メタンスルホニルーフエノキシ) - 2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

- 実施例14で得られた4-フルオロ-5-(4-メタンスルホニルーフエノキシ) - 2-ニトロフェニルアミン、及び2-ヒドロキシ安息香酸 ジメチルアミドを順次用いて、実施例14と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。
- 20

- $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 2.58-3.06 (9H, m), 6.83 (1/3H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 6.86 (2/3H, d,  $J=8.4\text{ Hz}$ ), 7.02-7.11 (3H, m), 7.12-7.18 (2H, m), 7.12-7.18 (1/2H, m), 7.23-7.33 (1H, m), 7.23-7.33 (1/2H, m), 7.36-7.40 (1H, m), 7.58 (1/3H, s), 7.64 (2/3H, s), 7.83-7.90 (3H, m), 8.34-8.38 (1H, m), 8.62-8.64 (1H, m),
- 25

10. 58 (2/3H, brs), 10. 61 (1/3H, brs)

ESI-MS (m/e) : 529 [M+H]

#### 実施例16

5 5-(2-メトキシフェノキシ)-6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

2-メトキシフェノールを用いて、実施例15と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 3. 03 (3H, s), 3. 69 (3H, s),  
10 6. 87-6. 95 (3H, m), 7. 00 (1/2H, s), 7. 08 (2H, dd, J=8. 9, 2. 8Hz), 7. 08-7. 38 (1H, m), 7. 31 (1/2H, s), 7. 35 (1/2H, s), 7. 35-7. 38 (1H, m), 7. 64 (1/2H, s), 7. 83 (2H, dd, J=8. 9, 2. 8Hz), 7. 87 (1H, dd, J=7. 8, 1. 6Hz), 8. 3  
15 3-8. 38 (1H, m), 8. 60-8. 62 (1H, m), 10. 62 (1/2H, brs), 10. 73 (1/2H, brs)

ESI-MS (m/e) : 488 [M+H]

#### 実施例17

20 5-(2-シアノフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール

2-ヒドロキシベンズニトリルを用いて、実施例15と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色固体として得た。

25 <sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 6. 78 (1H, d, J=8. 4Hz), 6. 86 (2H, t, J=9. 6Hz), 7. 09 (1H, dd, J=8. 4Hz, 12. 8Hz), 7. 37-7. 55 (4H, m), 7. 62-7. 92 (4H, m), 8. 40 (1H, d, J=8. 4Hz), 8. 64 (1H, d, J=4. 0Hz)

ESI-MS ( $m/e$ ) : 483 [M+H]

#### 実施例18

5 5-(4-ジメチルカルバモイル-フェノキシ)-6-フェノキシ-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

4-ヒドロキシ安息香酸 ジメチルアミド、及びフェノールを順次用いて、実施例1と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  : 2.99 (3H, brs), 3.07 (3H, brs), 6.85-6.88 (4H, m), 6.97-7.14 (1H, m), 7.21-7.27 (3H, m), 7.31-7.37 (3H, m), 7.55 (1/2H, brs), 7.61 (1/2H, brs), 7.84 (1H, ddd,  $J=7.7, 7.7, 1.5\text{ Hz}$ ), 8.35 (1H, d,  $J=7.7\text{ Hz}$ ), 8.61 (1H, brs), 10.48 (1/2H, brs), 10.51 (1/2H, brs)

ESI-MS ( $m/e$ ) : 451 [M+H]

#### 実施例19

20 5-(4-ジメチルカルバモイル-フェノキシ)-6-(4-メチルスルフェニル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

実施例18で得られた4-フルオロ-5-(4-ジメチルカルバモイル-フェノキシ)-2-ニトロ-フェニルアミン、及び4-メチルメルカプト-フェノールを用いて、実施例1と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

25  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  : 2.44 (3H, s), 2.99 (3H, brs), 3.07 (3H, brs), 6.81 (2H, d,  $J=8.4\text{ Hz}$ ), 6.87 (2H, d,  $J=8.4\text{ Hz}$ ), 7.18 (2H, d,  $J=8.4\text{ Hz}$ ), 7.10-7.28 (1H, m), 7.32-7.35 (1H, m), 7.33 (2H, d,  $J=8.4\text{ Hz}$ ), 7.54 (1/2H, brs), 7.



6.0 (1/2H, brs), 7.84 (1H, dd, J=7.7, 7.7 Hz), 8.34 (1H, d, J=7.7 Hz), 8.59-8.61 (1H, m), 10.55 (1/2H, brs), 10.60 (1/2H, brs)

ESI-MS (m/e) : 497 [M+H]

5

#### 実施例 20

5-(4-ジメチルカルバモイル-フェノキシ)-6-(2-メタンスルホニル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

2-メタンスルホニル-フェノールを用いて、実施例 19 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

<sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 2.94 (3/2H, s), 2.99 (3H, brs), 3.03 (3/2H, brs), 3.08 (3H, brs), 6.88-6.93 (3H, m), 7.15-7.22 (1H, m), 7.24 (1/2H, s), 7.34-7.42 (3H, m), 7.39 (1/2H, s), 7.45-7.52 (1H, m), 7.64 (1/2H, s), 7.70 (1/2H, s), 7.86-7.90 (1H, m), 8.00 (1H, d, J=7.8 Hz), 8.38 (1H, d, J=7.8 Hz), 8.65 (1H, d, J=3.9 Hz), 10.72 (1H, brs)

ESI-MS (m/e) : 529 [M+H]

#### 実施例 21

5-(4-ジメチルカルバモイル-フェノキシ)-6-(4-メタンスルホニル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

4-メタンスルホニル-フェノールを用いて、実施例 19 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

<sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 3.00 (3H, brs), 3.03 (3H, s), 3.08 (3H, brs), 6.81 (2H, d, J=8.1 Hz),

6. 95 (2H, d,  $J=8.4$  Hz), 7. 26 (1/2H, brs), 7. 32 (2H, d,  $J=8.1$  Hz), 7. 39 (1H, dd,  $J=7.7, 4.9$  Hz), 7. 64 (1/2H, brs), 7. 66 (1/2H, brs), 7. 79 (2H, d,  $J=8.4$  Hz), 7. 87 (1H, ddd,  $J=7.7, 7.7, 1.8$  Hz), 8. 37 (1H, d,  $J=7.7$  Hz), 8. 63 (1H, d,  $J=4.9$  Hz), 10. 77 (1H, brs)  
 ESI-MS ( $m/e$ ) : 529 [M+H]

### 実施例 22

#### 10 5-(4-ジメチルカルバモイル-フェノキシ)-6-(4-メトキシ-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

4-メトキシ-フェノールを用いて、実施例 19 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  : 3. 00-3. 07 (6H, m), 3. 76 (3/2H, s), 3. 77 (3/2H, s), 6. 74-6. 86 (4H, m), 6. 91 (2H, d,  $J=8.4$  Hz), 7. 05 (1/2H, brs), 7. 19 (1/2H, brs), 7. 32-7. 36 (1H, m), 7. 35 (2H, d,  $J=8.4$  Hz), 7. 43 (1/2H, brs), 7. 58 (1/2H, brs), 7. 83 (1H, dd,  $J=7.7, 7.7$  Hz), 8. 33 (1H, dd,  $J=7.7, 3.7$  Hz), 8. 58-8. 61 (1H, m), 10. 58 (1/2H, brs), 10. 79 (1/2H, brs)  
 ESI-MS ( $m/e$ ) : 481 [M+H]

### 実施例 23

#### 25 5-(4-ジメチルカルバモイル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(ピリジン-2-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール・ニトリフルオロ酢酸塩

2-ヒドロキシピリジンを用いて、実施例 19 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を黄色固体と

して得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 6.93–7.13 (4H, m), 7.37–7.45 (2H, m), 7.41 (1H x 1/2, s), 7.56 (1H x 1/2, s), 7.64 (1H x 1/2, s), 7.67–7.75 (1H, m), 7.77–7.84 (1H, m), 7.81 (1H x 1/2, s), 8.02–8.06 (1H, m), 8.12–8.20 (1H, m), 8.27–8.33 (1H, m), 8.82–8.87 (1H, m)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 452 [M+H]

#### 10 実施例 24

5-(4-ジメチルカルバモイル-フェノキシ)-6-(2-エトキシカルボニル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

2-ヒドロキシ安息香酸 エチルエステルを用いて、実施例 19 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.20 (3H, t,  $J=7.0\text{ Hz}$ ), 3.01 (3H, brs), 3.07 (3H, brs), 4.17 (2H, q,  $J=7.0\text{ Hz}$ ), 6.80–6.91 (3H, m), 7.08–7.14 (1H, m), 7.12 (1/2H, brs), 7.18 (1/2H, brs), 7.26–7.41 (4H, m), 7.49 (1/2H, brs), 7.61 (1/2H, brs), 7.84–7.87 (2H, m), 8.34–8.38 (1H, m), 8.61–8.62 (1H, m), 10.85 (1/2H, brs), 10.95 (1/2H, brs)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 523 [M+H]

25

#### 実施例 25

5-(2-ジメチルカルバモイル-フェノキシ)-6-(4-ジメチルカルバモイル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

2-ヒドロキシ安息香酸 ジメチルアミドを用いて、実施例 19 と同様の方

法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 2.64–3.08 (12H, m), 6.81 (1/2H, s), 6.85 (1/2H, s), 6.94 (1H, dd,  $J=$   
 5 8.8, 2.7 Hz), 7.08 (1/2H, s), 7.12 (1/2H, s), 7.21 (1/2H, s), 7.24 (1/2H, s), 7.25–7.29 (2H, m), 7.30–7.34 (1H, m), 7.35–7.53 (2H, m), 7.59 (1H, d,  $J=3.1$  Hz), 7.83–7.88 (1H, m), 8.33–8.38 (1H, m), 8.63 (1H, d,  $J=$   
 10 4.9 Hz), 10.52 (1H, brs)  
 ESI-MS ( $m/e$ ): 522 [M+H]

#### 実施例 26

5 – (2-アセチルフェノキシ) – 6 – (4-ジメチルカルバモイルフェ  
 15 ノキシ) – 2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

2-アセチルフェノールを用いて、実施例 19 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 2.36 (3/2H, s), 2.40 (3/2H, s), 3.00 (3H, brs), 3.08 (3H, brs), 6.76–6.  
 20 84 (3H, m), 7.05–7.11 (1H, m), 7.15–7.25 (1H, m), 7.26–7.28 (1H, m), 7.32–7.35 (2H, m), 7.38–7.42 (1H, m), 7.63 (1/2H, s), 7.68 (1/2H, s), 7.78 (1H, d,  $J=7.4$  Hz), 7.86–7.90 (1H, m), 8.39 (1H, d,  $J=7.0$  Hz), 8.65 (1H,  
 25 s), 10.73 (1Hx1/2, brs), 10.88 (1Hx1/2, brs)  
 ESI-MS ( $m/e$ ): 493 [M+H]

#### 実施例 27

5-(4-アセチルフェノキシ)-6-(4-ジメチルカルバモイルフェ  
ノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

4-アセチルフェノールを用いて、実施例19と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

- 5  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 2.55 (3H, s), 2.98 (3H, br s), 3.09 (3H, br s), 6.70-6.90 (4H, m), 7.23 (1/2H, s), 7.34 (1/2H, s), 7.26 (1/2H, s), 7.33-7.35 (2H, m), 7.38-7.42 (1H, m), 7.65 (1/2H, s), 7.68 (1/2H, s) 7.86-7.91 (3H, m), 8.40 (1H, d,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 8.65 (1H, d,  $J=3.5\text{ Hz}$ ), 10.85 (1/2H, br s), 10.95 (1/2H, br s)

ESI-MS ( $m/e$ ): 493 [M+H]

15 実施例28

5-(2-シアノフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(4-シア  
ノフェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール

- 2-ヒドロキシベンゾニトリル、及び4-ヒドロキシベンゾニトリルを順次用いて、実施例1と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを  
20 組み合わせることにより、表題化合物を無色固体として得た。

- $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 6.80 (1H, t,  $J=8.8\text{ Hz}$ ), 6.86 (1H, d,  $J=8.8\text{ Hz}$ ), 6.89 (1H, d,  $J=8.8\text{ Hz}$ ), 7.08 (1H, td,  $J=7.6\text{ Hz}$ ,  $7.4\text{ Hz}$ ), 7.34-7.47 (3H, m), 7.47-7.58 (3H, m), 7.67 (1H, d,  $J=5.2\text{ Hz}$ ), 7.88 (1H, t,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 8.38 (1H, d,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 8.65 (1H, d,  $J=4.0\text{ Hz}$ ), 10.58 (1H, br s)

ESI-MS ( $m/e$ ): 430 [M+H]

## 実施例 29

5 - (2-シアノフェノキシ) - 2-ピリジン-2-イル-6 - (3-シアノフェノキシ) - 1H-ベンズイミダゾール

- 実施例 28 で得られた 4-フルオロ-5 - (2-シアノフェノキシ) -  
 5 2-ニトロフェニルアミン、及び 3-ヒドロキシベンゾニトリルを用いて、  
 実施例 28 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせ  
 ることにより、表題化合物を褐色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  : 6.93-6.84 (1H, m), 6.96-7.  
 12 (3H, m), 7.27-7.38 (3H, m), 7.38-7.48  
 10 (2H, m), 7.54 (1H, dd,  $J=1.6\text{ Hz}$ ,  $7.6\text{ Hz}$ ), 7.  
 68 (1H, d,  $J=13.2\text{ Hz}$ ), 7.89 (1H, t,  $J=7.6\text{ Hz}$ , ) 8.42 (1H, d,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 8.65 (1H, s)  
 $\text{ESI-MS}$  ( $m/e$ ) : 430 [ $\text{M}+\text{H}$ ]

## 15 実施例 30

5 - (2-シアノフェノキシ) - 2-ピリジン-2-イル-6 - (4-(2-ヒドロキシエチル)フェノキシ) - 1H-ベンズイミダゾール・トリフルオロ酢酸塩

- 4-ヒドロキシエチルフェノールを用いて、実施例 29 と同様の方法、こ  
 20 れに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を  
 褐色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$  : 2.78 (2H, t,  $J=7.0\text{ Hz}$ ), 3.7  
 2 (2H, t,  $J=7.0\text{ Hz}$ ), 6.83 (2H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ),  
 6.94 (1H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 7.19-7.21 (3H, m),  
 25 7.41 (1H, s), 7.56 (1H, t,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 7.63-  
 7.73 (3H, m), 8.11 (1H, t,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 8.26  
 (1H, d,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 8.85 (1H, d,  $J=4.7\text{ Hz}$ )  
 $\text{ESI-MS}$  ( $m/e$ ) : 449 [ $\text{M}+\text{H}$ ]

## 実施例 3 1

5-(4-シアノフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(1-オキシ-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

1-オキシ-ピリジン-3-オール、及び4-シアノフェノールを順次用  
 5 いて、実施例1と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 6.86-6.90 (2H, m), 7.11 (1/2H, ddd,  $J=7.3, 2.8, 1.5\text{ Hz}$ ), 7.13 (1/2H, ddd,  $J=7.3, 2.8, 1.5\text{ Hz}$ ), 7.18 (1/2H, dd,  $J=7.3, 4.8\text{ Hz}$ ), 7.20 (1/2H, dd,  $J=7.3, 4.8\text{ Hz}$ ), 7.36-7.41 (1H, m), 7.37 (1/2H, s), 7.44 (1/2H, s), 7.48-7.57 (3H, m), 7.60 (1/2H, s), 7.66 (1/2H, s), 8.20 (1/2H, d,  $J=2.8\text{ Hz}$ ), 8.21 (1/2H, d,  $J=2.8\text{ Hz}$ ), 8.30 (1/2H, d,  $J=4.8, 1.5\text{ Hz}$ ), 8.32 (1/2H, dd,  $J=4.8, 1.5\text{ Hz}$ ), 8.37 (1H, d,  $J=7.0\text{ Hz}$ ), 8.65-8.70 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 422  $[\text{M}+\text{H}]$

## 20 実施例 3 2

2-ピラジン-2-イル-5, 6-ビス(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾールの製造

実施例1(工程3)で得られた4, 5-ビス-(ピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1, 2-ジアミン15mgのピリジン1ml溶液に、ピラジン-2-カルボン酸7.7mg、及び1-(3-ジメチルアミノプロピル)-3-エチルカルボジイミド・一塩酸塩20mgを加え、反応液を室温にて一終夜攪拌した。反応液を、酢酸エチルにて希釈し、飽和重曹水、水、飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をオキシ塩化リン1mlに懸濁させ、反応液を100度にて一終夜攪拌し

た。オキシ塩化リンを減圧留去した後、酢酸エチルにて希釈し、飽和重曹水、飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、残渣を分取用薄層クロマトグラフィー (Kieselgel™ 60 F<sub>254</sub>, Art 5744 (メルク社製)、クロロホルム/メタノール=15/1+0.

5 1%アンモニア水) にて精製し、表題化合物を黄色固体として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CD<sub>3</sub>OD) δ: 7.20–7.82 (6H, m), 8.11 (2H, s), 8.20–8.28 (2H, m), 8.67 (1H, s), 8.75 (1H, s), 9.47 (1H, s)

ESI-MS (m/e): 383 [M+H]

10

### 実施例 33

5-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

15 実施例 9 で得られた 4-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-5-(ピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1, 2-ジアミンを用いて、実施例 32 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ: 2.91 (3H, s), 3.04 (3H, d, J=1.6 Hz), 6.96 (2H, d, J=9.0 Hz), 7.14–7.18 (1H, m), 7.19–7.25 (1H, m), 7.35 (1/2H, s), 7.41 (1/2H, s), 7.68 (1/2H, s), 7.73 (1/2H, s), 7.84 (2H, dd, J=9.0, 1.6 Hz), 8.24 (1H, dd, J=7.1, 2.7 Hz), 8.32–8.35 (1H, m), 8.59–8.62 (1H, m), 8.69 (1H, d, J=2.5 Hz), 25 9.63–9.64 (1H, m), 10.91 (1Hx1/2, brs), 10.8 (1Hx1/2, brs)

ESI-MS (m/e): 460 [M+H]

### 実施例 34



5 - (4-ジメチルカルバモイル-フェノキシ) - 6 - (2-メタンスルホニル-フェノキシ) - 2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

実施例20で得られた4-(4-ジメチルカルバモイル-フェノキシ) - 5-(2-メタンスルホニル-フェノキシ) - ベンゼン-1, 2-ジアミンを用いて、実施例32と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 2.95 (3/2H, s), 2.99 (3H, brs), 3.05 (3/2H, brs), 3.08 (3H, brs), 6.80-6.91 (3H, m), 6.89-6.95 (3H, s), 7.17-7.24 (1H, m), 7.20 (1/2H, s), 7.35-7.39 (2H, m), 7.35-7.39 (1/2H, m), 7.46-7.54 (1H, m), 7.66 (1/2H, s), 7.70 (1/2H, s), 8.02 (1H, d,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 8.60 (1H, d,  $J=2.4\text{ Hz}$ ), 8.67 (1H, dd,  $J=2.4, 2.0\text{ Hz}$ ), 9.61 (1H, d,  $J=2.0\text{ Hz}$ ), 10.65 (1/2H, brs), 10.74 (1/2H, brs)

ESI-MS ( $m/e$ ): 530  $[\text{M}+\text{H}]$

実施例35

5 - (2-シアノ-フェノキシ) - 2-ピラジン-2-イル-6 - (4-メタンスルホニル-フェノキシ) - 1H-ベンズイミダゾール

実施例17で得られた4-(2-シアノ-フェノキシ) - 5-(4-メタンスルホニル-フェノキシ) - ベンゼン-1, 2-ジアミンを用いて、実施例32と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を褐色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 3.09 (3H, s), 6.91 (1H, d,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 6.96-7.00 (2H, m), 7.15 (1H, td,  $J=7.6\text{ Hz}, 1.0\text{ Hz}$ ), 7.54-7.58 (1H, m), 7.64 (1H, dd,  $J=1.6\text{ Hz}, 7.8\text{ Hz}$ ), 7.72 (2H, d,  $J=3.0\text{ Hz}$ )

5 Hz), 7.87 (2H, d, J=8.6 Hz), 8.77 (1H, d, J=2.7 Hz), 8.81-8.85 (1H, dd, J=1.6 Hz, 2.7 Hz), 8.52 (1H, d, J=1.6 Hz)

ESI-MS (m/e) : 484 [M+H]

5

### 実施例36

5-(2-メトキシフェノキシ)-6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

実施例16で得られた4-(2-メトキシフェノキシ)-5-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-ベンゼン-1,2-ジアミンを用いて、実施例32と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

<sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 3.04 (3H, s), 3.71 (3H, d, J=3.1 Hz), 6.86-6.97 (3H, m), 7.00 (1/2H, s), 7.06-7.14 (3H, m), 7.34 (1/2H, s), 7.36 (1/2H, s), 7.68 (1/2H, s), 7.85 (2H, dd, J=9.0, 3.1 Hz), 8.56-8.59 (1H, m), 8.65 (1H, dd, J=4.3, 2.7 Hz), 9.57-9.61 (1H, m), 10.24 (1H x 1/2, br s), 10.34 (1H x 1/2, br s)

ESI-MS (m/e) : 489 [M+H]

20

### 実施例37

5-(4-ジメチルカルバモイルフェノキシ)-6-(2-メタンスルホニルフェノキシ)-2-チアゾール-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

25 実施例20で得られた4-(4-ジメチルカルバモイルフェノキシ)-5-(2-メタンスルホニルフェノキシ)-ベンゼン-1,2-ジアミン、及びチアゾール-2-カルボキサアルデヒドを用いて、実施例1(工程4)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 2.94 (3/2H, s), 2.96 (3H, brs), 3.05 (3/2H, brs), 3.08 (3H, brs), 6.87-6.93 (3H, m), 7.13 (1/2H, brs), 7.16-7.23 (1H, m), 7.34-7.38 (2H, m), 7.45-7.53 (1H, m), 7.51 (1/2H, brs), 7.54-7.56 (1H, m), 7.62 (1/2H, s), 7.66 (1/2H, s), 7.94 (1H, d,  $J=3.1\text{ Hz}$ ), 8.01 (1H, dd,  $J=7.8, 1.6\text{ Hz}$ )

ESI-MS ( $m/e$ ): 535 [ $M+H$ ]

10

### 実施例 38

5-(2-シアノフェノキシ)-2-ピリダジン-3-イル-6-(4-メタン  
スルホニルフェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール

実施例 17 で得られた 4-(2-シアノフェノキシ)-5-(4-メタン  
15 スルホニルフェノキシ)-ベンゼン-1, 2-ジアミン 15 mg の N-メチル  
ピロリドン 0.3 ml 溶液に、ピリダジン-3-カルボン酸 3.3 mg、  
1-ヒドロキシベンゾトリアゾール 15 mg、及び 1-(3-ジメチルアミ  
ノプロピル)-3-エチルカルボジイミド・一塩酸塩 15 mg を順次加え、反  
応液を室温にて一終夜攪拌した。反応液を、酢酸エチルにて希釈し、飽和重曹  
20 水にて洗浄後、溶媒を減圧留去した。得られた残渣を N-メチルピロリドン 0.  
2 ml に溶解し、三トリフルオロメタンスルホン酸イッテリビウム 5 mg を加  
え、反応液を 140 度にて一終夜攪拌した。反応混合物を、逆相中圧液体クロ  
マトグラフィー [ODS-AS-360-CC (YMC 社製) 移動相: 水-ア  
セトニトリル-0.1% トリフルオロ酢酸] にて精製した。得られたフラク  
25 ションの溶媒を減圧留去することにより、表題化合物を褐色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 3.10 (3H, s), 6.92 (1H, d,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 6.99 (2H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 7.20 (1H, t,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 7.58 (1H, t,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 7.64 (1H, d,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 7.70-7.80 (2H, m), 7.87 (

2H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 7.96–8.02 (1H, m), 8.58 (1H, brs), 9.36 (1H, brs)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 484 [M+H]

#### 5 実施例 39

5-(2-シアノフェノキシ)-2-[1, 2, 5]-チアジアゾール-3-イル-6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール

- 10 [1, 2, 5]-チアジアゾール-3-カルボン酸を用いて、実施例 38 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を褐色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 3.09 (3H, s), 6.90 (1H, d,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 6.98 (2H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 7.19 (1H, t,  $J=7.7\text{ Hz}$ ), 7.56 (1H, t,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 7.64  
15 (1H, d,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 7.72 (1H, s), 7.73 (1H, s), 7.87 (2H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 9.39 (1H, s)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 490 [M+H]

#### 実施例 40

- 20 5-(2-シアノフェノキシ)-2-(2H-[1, 2, 3]-トリアゾール-4-イル)-6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール

- 25 2H-[1, 2, 3]-トリアゾール-4-カルボン酸を用いて、実施例 38 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を褐色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 3.12 (3H, s), 6.91 (1H, d,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 6.98 (2H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 7.20 (1H, t,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 7.56 (1H, t,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 7.64 (1H, d,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 7.70 (1H, d,  $J=2.7\text{ Hz}$ ), 7.

8.7 (2H, d,  $J=8.6$  Hz), 8.52 (1H, brs)

ESI-MS ( $m/e$ ): 473 [M+H]

#### 実施例 41

5 5-(2-シアノフェノキシ)-2-フラザン-3-イル-6-(4-メタン  
スルホニルフェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール

フラザン-3-カルボン酸を用いて、実施例 38 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を褐色固体として得た。

10  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 3.06 (3H, s), 6.84 (1H, d,  $J=7.8$  Hz), 6.92 (2H, d,  $J=8.6$  Hz), 7.15 (1H, t,  $J=7.8$  Hz), 7.52 (1H, t,  $J=7.8$  Hz), 7.57-7.62 (2H, m), 7.82 (2H, d,  $J=8.6$  Hz)

ESI-MS ( $m/e$ ): 474 [M+H]

15

#### 実施例 42

5-(2-シアノフェノキシ)-2-(4H-[1, 2, 4]-トリアゾール-3-イル)-6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール

20 [1, 2, 4]-トリアゾール-3-カルボン酸を用いて、実施例 38 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 3.07 (3H, s), 6.92 (1H, d,  $J=7.8$  Hz), 6.98 (2H, d,  $J=8.6$  Hz), 7.19 (1H, t,  $J=7.8$  Hz), 7.55 (1H, t,  $J=7.8$  Hz), 7.63 (1H, d,  $J=7.8$  Hz), 7.74 (2H, d,  $J=6.3$  Hz), 7.85 (2H, d,  $J=8.6$  Hz), 8.73 (1H, s)

25 ESI-MS ( $m/e$ ): 473 [M+H]

## 実施例 4 3

5 - (2-カルバモイル-フェノキシ) - 2-ピリジン-2-イル-6 - (ピリジン-3-イルオキシ) - 1H-ベンズイミダゾール

実施例 5 で得られた 5 - (2-シアノ-フェノキシ) - 2-ピリジン-2-イル-6 - (ピリジン-3-イルオキシ) - 1H-ベンズイミダゾール 3. 5 mg の 80% 硫酸溶液を、反応液を 50 度にて終夜攪拌した。反応混合物を、逆相中圧液体クロマトグラフィー [ODS-AS-360-CC (YMC 社製) 移動相: 水-アセトニトリル-0. 1% トリフルオロ酢酸] にて精製し、得られたフラクションの溶媒を減圧留去することにより、表題化合物を無色固体として得た。

$^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 5. 59 (1H, brs), 6. 80 (1H, d,  $J=8. 4\text{ Hz}$ , 0. 8 Hz), 7. 01-7. 48 (7H, m), 7. 88 (1H, td,  $J=8. 0\text{ Hz}$ , 2. 0 Hz), 8. 16 (1H, dd,  $J=8. 4\text{ Hz}$ , 2. 0 Hz), 8. 21 (1H, s), 8. 27-8. 85 (1H, m), 8. 38 (1H, d,  $J=8. 0\text{ Hz}$ ), 8. 63 (1H, d,  $J=8. 4\text{ Hz}$ )

ESI-MS ( $m/e$ ): 424 [ $M+H$ ]

## 実施例 4 4

20 5 - (4-カルバモイル-フェノキシ) - 2-ピリジン-2-イル-6 - (ピリジン-3-イルオキシ) - 1H-ベンズイミダゾール

実施例 7 で得られた 5 - (4-シアノ-フェノキシ) - 2-ピリジン-2-イル-6 - (ピリジン-3-イルオキシ) - 1H-ベンズイミダゾールを用いて、実施例 4 3 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 6. 82 (2H, d,  $J=8. 8\text{ Hz}$ ), 7. 13 (1H, ddd,  $J=8. 4$ , 2. 6, 1. 5 Hz), 7. 17 (1H, dd,  $J=8. 4$ , 4. 8 Hz), 7. 13-7. 20 (1H, m), 7. 30-7. 37 (1H, m), 7. 38 (1H, ddd,  $J=7. 7$ , 4. 4,

1. 1 Hz), 7. 71 (2H, d, J=8. 8 Hz), 7. 87 (1H, d  
dd, J=7. 7, 7. 7, 1. 8 Hz), 8. 16 (1H, dd, J=2.  
6, 0. 7 Hz), 8. 25 (1H, dd, J=4. 8, 1. 5 Hz), 8.  
39 (1H, ddd, J=7. 7, 1. 1, 0. 7 Hz), 8. 61 (1H,  
5 ddd, J=4. 4, 1. 8, 0. 7 Hz)  
ESI-MS (m/e) : 424 [M+H]

#### 実施例 45

5 - (4-カルバモイル-フェノキシ) - 6 - (ピリジン-3-イルオキ  
10 シ) - 2-チアゾール-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

実施例 7 で得られた 4 - (4, 5-ジアミノ-2 - (ピリジン-3-イルオ  
キシ) - フェノキシ) - ベンゾニトリルを用いて、実施例 37、及び実施例 4  
3 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせること  
により、表題化合物を得た。

15 <sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 6. 01 (2H, br s), 6. 82-6. 86  
(2H, m), 7. 13 (1H, ddd, J=8. 4, 2. 9, 1. 5 Hz),  
7. 18 (1H, dd, J=8. 4, 4. 6 Hz), 7. 29 (1/2H,  
s), 7. 30 (1/2H, s), 7. 52-7. 54 (1H, m), 7. 9  
2 (2H, d, J=8. 8 Hz), 7. 61 (1/2H, s), 7. 64 (1  
20 /2H, s), 7. 70-7. 75 (2H, m), 7. 92 (1H, d, J=  
2. 9 Hz), 8. 21 (1H, d, J=2. 9 Hz), 8. 29 (1H, d  
d, J=4. 6, 1. 5 Hz)  
ESI-MS (m/e) : 430 [M+H]

#### 25 実施例 46

5 - (4-カルバモイル-フェノキシ) - 2-ピリジン-2-イル-6-  
(2-カルバモイル-フェノキシ) - 1H-ベンズイミダゾール

実施例 28 で得られた 5 - (2-シアノ-フェノキシ) - 2-ピリジン-2-  
イル-6 - (4-シアノ-フェノキシ) - 1H-ベンズイミダゾールを用い

て、実施例 43 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色固体として得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$  : 7.86 (2H, d,  $J=8.8\text{ Hz}$ ), 7.13 (1H, t,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 7.39 (1H, t,  $J=7.6\text{ Hz}$ ),  
 5 7.45–7.74 (4H, m), 7.78 (2H, d,  $J=8.8\text{ Hz}$ ),  
 7.91 (1H, d,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 7.99 (1H, t,  $J=7.6\text{ Hz}$ ),  
 8.30 (1H, d,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 8.74 (1H, s)  
 ESI-MS ( $m/e$ ) : 466  $[\text{M}+\text{H}]$

#### 10 実施例 47

5 – (3 – カルバモイル – フェノキシ) – 2 – ピリジン – 2 – イル – 6 – (2 – カルバモイル – フェノキシ) – 1H – ベンズイミダゾール – トリフルオロ酢酸塩

実施例 29 で得られた 5 – (2 – シアノ – フェノキシ) – 2 – ピリジン – 2 –  
 15 – イル – 6 – (3 – シアノ – フェノキシ) – 1H – ベンズイミダゾールを用いて、実施例 43 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色固体として得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$  : 6.78–6.96 (1H, m), 6.96–7.08 (1H, m), 7.08–7.20 (1H, m), 7.30–7.70 (20 7H, m), 7.88–8.08 (2H, m), 8.29 (1H, d,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 8.73 (1H, s)  
 ESI-MS ( $m/e$ ) : 466  $[\text{M}+\text{H}]$

#### 実施例 48

25 5 – (4 – メタンスルホニル – フェノキシ) – 2 – ピリジン – 2 – イル – 6 – (2 – カルバモイル – フェノキシ) – 1H – ベンズイミダゾール

実施例 17 で得られた 5 – (2 – シアノ – フェノキシ) – 2 – ピリジン – 2 – イル – 6 – (4 – メタンスルホニル – フェノキシ) – 1H – ベンズイミダゾールを用いて、実施例 43 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法



とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 3.12 (3H, s), 6.85 (1H, d,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 6.98 (2H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 7.15 (1H, t,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 7.42 (1H, t,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 7.52 (1H, dd,  $J=4.3\text{ Hz}$ ,  $7.0\text{ Hz}$ ), 7.64 (2H, brs), 7.83 (2H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 7.91 (1H, d,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 8.01 (1H, dd,  $J=7.0\text{ Hz}$ ,  $7.8\text{ Hz}$ ), 8.32 (1H, d,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 8.76 (1H, d,  $J=4.3\text{ Hz}$ )  
ESI-MS ( $m/e$ ): 501 [M+H]

10

#### 実施例 49

5-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-(2-カルバモイルフェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール

実施例 35 で得られた 5-(2-シアノフェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-1H-ベンズイミダゾールを用いて、実施例 43 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色固体として得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 3.05 (3H, s), 5.80 (1H, brs), 6.82 (1H, d,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 6.95-7.00 (3H, m), 7.17 (2H, q,  $J=8.2\text{ Hz}$ ), 7.36-7.39 (2H, m), 7.76 (1H, d,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 7.81-7.85 (2H, m), 8.15 (1H, d,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 8.63 (1H, s), 8.72 (1H, s), 9.66 (1H, s), 10.80 (1H, brs)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 502 [M+H]

25

#### 実施例 50

5-(4-カルバモイルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(1-オキシピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

実施例 31 で得られた 5-(4-シアノフェノキシ)-2-ピリジン-

2-イル-6-(1-オキシ-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾールを用いて、実施例43と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

- <sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 6.82-6.86 (2H, m), 7.15-7.26 (2H, m), 7.38-7.42 (1H, m), 7.41 (1/2H, s), 7.44 (1/2H, s), 7.54-7.58 (1H, m), 7.62 (1/2H, s), 7.65 (1/2H, s), 7.71-7.75 (2H, m), 8.12-8.16 (1H, m), 8.22-8.27 (1H, m), 8.37 (1H, d, J=7.0 Hz), 8.64-8.67 (1H, m),
- ESI-MS (m/e) : 440 [M+H]

#### 実施例51

5-(3-カルバモイル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

- 実施例6で得られた5-(3-シアノ-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾールを用いて、実施例43と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

- <sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 7.07 (1H, ddd, J=0.8, 3.4, 10.3 Hz), 7.36 (1H, dd, J=1.9, 3.4 Hz), 7.40 (1H, t, J=10.3 Hz), 7.56 (1H, s), 7.57-7.62 (2H, m), 7.69 (1H, dd, J=7.2, 10.3 Hz), 7.73 (1H, s), 7.78 (1H, ddd, J=0.8, 3.8, 11.4 Hz), 8.16 (1H, dt, J=3.0, 11.0 Hz), 8.29 (1H, dt, J=0.4, 11.0 Hz), 8.37-8.41 (2H, m), 8.80 (1H, dt, J=0.4, 3.8 Hz)
- ESI-MS (m/e) : 424 [M+H]<sup>+</sup>

#### 実施例52

5 - (2 - カルバモイル - フェノキシ) - 6 - (4 - ジメチルカルバモイル -  
フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1H - ベンズイミダゾール

実施例 28 で得られた 4 - フルオロ - 5 - (2 - シアノ - フェノキシ) -  
 2 - ニトロ - フェニルアミン、及び 4 - ヒドロキシ安息香酸 ジメチルアミド  
 5 を用いて、実施例 1 及び実施例 43 と同様の方法、これに準じた方法又はこれ  
 らと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 2.98 (3H, brs), 3.07 (3H, brs), 5.72 (1H, brs), 6.76 - 6.83 (3H, m), 6.  
 97 (1/2H, brs), 7.09 (1/2H, dd,  $J=7.7, 7.7$   
 10 Hz), 7.11 (1/2H, dd,  $J=7.7, 7.7$  Hz), 7.14  
 (1/2H, s), 7.30 - 7.35 (3H, m), 7.37 - 7.40  
 (1H, m), 7.67 (1H, d,  $J=7.7$  Hz), 7.86 (1H, d  
 dd,  $J=7.7, 7.7, 1.5$  Hz), 8.12 (1H, dd,  $J=7.$   
 7, 1.8 Hz), 8.14 (1H, dd,  $J=7.7, 1.8$  Hz), 8.  
 15 38 (1H, d,  $J=7.7$  Hz), 8.61 - 8.62 (1H, m), 10.  
 99 (1H, brs)

ESI-MS ( $m/e$ ): 494  $[\text{M}+\text{H}]$

実施例 53

20 5 - (2 - カルバモイル - フェノキシ) - 6 - (4 - ジメチルカルバモイル -  
フェノキシ) - 2 - チアゾール - 2 - イル - 1H - ベンズイミダゾール

実施例 52 で得られた 4 - (2 - シアノ - フェノキシ) - 5 - ビス - (4 -  
 ジメチルカルバモイル - フェノキシ) - ベンゼン - 1, 2 - ジアミンを用いて、  
 実施例 37 及び実施例 43 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法  
 25 とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 2.97 (3H, brs), 3.08 (3H, brs), 5.91 (1/2H, brs), 6.00 (1/2H, brs), 6.  
 75 - 6.82 (3H, m), 6.93 (1/2H, brs), 7.07 - 7.  
 13 (1H, m), 7.17 (1H, brs), 7.25 (1/2H, brs)

s), 7.32 (2H, d, J=8.8 Hz), 7.53 (1H, d, J=2.9 Hz), 7.65 (2H, d, J=8.8 Hz), 7.37-7.40 (1H, m), 7.65 (1H, d, J=7.0 Hz), 7.92-7.93 (1H, m), 8.11 (1/2H, d, J=6.6 Hz), 8.13 (1/2H, d, J=6.6 Hz)

ESI-MS (m/e) : 500 [M+H]

#### 実施例 5 4

5- (2-カルバモイル-フェノキシ) -2-ピリジン-2-イル-6- (4- (2- (2, 2, 2-トリフルオロ-アセトキシ) -エチル) -フェノキシ) -1H-ベンズイミダゾール-2-トリフルオロ酢酸塩

実施例 30 で得られた 5- (2-シアノ-フェノキシ) -2-ピリジン-2-イル-6- (4- (2-ヒドロキシエチル) -フェノキシ) -1H-ベンズイミダゾールを用いて、実施例 43 と同様の方法、これに準じた方法又はそれらと常法とを組み合わせ、反応混合物を逆相中圧液体クロマトグラフィー (ODS-AS-360-CC (YMC 社製) 移動相: 水-アセトニトリル-1% トリフルオロ酢酸) にて精製し、得られたフラクションの溶媒を減圧除去することにより、表題化合物を無色固体として得た。

<sup>1</sup>H NMR (CD<sub>3</sub>OD) δ : 2.94 (2H, t, J=6.7 Hz), 4.17 (2H, t, J=6.7 Hz), 6.84 (2H, d, J=8.6 Hz), 6.90 (1H, d, J=8.6 Hz), 7.19 (1H, d, J=8.6 Hz), 7.25 (1H, d, J=8.6 Hz), 7.41 (1H, s), 7.42-7.48 (1H, m), 7.58 (1H, s), 7.61-7.63 (1H, m), 8.09 (1H, t, J=7.8 Hz), 8.25 (1H, t, J=7.8 Hz), 8.83 (1H, d, J=4.7 Hz)

ESI-MS (m/e) : 563 [M+H]

#### 実施例 5 5

5- (4-カルバモイル-フェノキシ) -6- (4-ジメチルカルバモイル-)

フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1H - ベンズイミダゾール

実施例 18 で得られた 4 - フルオロ - 5 - (4 - ジメチルカルバモイル - フェノキシ) - 2 - ニトロ - フェニルアミン、及び 4 - ヒドロキシ - ベンゾニトリルを用いて、実施例 1 及び実施例 43 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 2.97 (3H, brs), 3.08 (3H, brs), 6.80 - 6.86 (4H, m), 7.26 - 7.29 (2H, m), 7.31 (1/2H, s), 7.35 (1/2H, s), 7.38 - 7.41 (1H, m), 7.66 - 7.70 (3H, m), 7.86 - 7.91 (1H, m), 8.40 (1H, d,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 8.65 (1H, d,  $J=4.7\text{ Hz}$ ), 10.89 (1H, brs)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 494 [M+H]

## 実施例 56

15 5 - (4 - メチルカルバモイル - フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 6 - (ピリジン - 3 - イルオキシ) - 1H - ベンズイミダゾール

実施例 10 で得られた 5 - (4 - メトキシカルボニル - 2 - ピリジン - 2 - イル - 6 - (ピリジン - 3 - イルオキシ) - 1H - ベンズイミダゾール 3.0 mg のメタノール 1 ml 溶液に、40%メチルアミンメタノール溶液 0.05 ml を加え、反応液を室温にて一終夜攪拌した。溶媒を減圧留去した後、分取用薄層クロマトグラフィー (Kieselgel<sup>TM</sup> 60 F<sub>254</sub>, Art 5744 (メルク社製)、クロロホルム/メタノール = 20/1) にて精製し、表題化合物を得た。

25  $^1\text{H}$ NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 2.96 (3/2H, s), 2.97 (3/2H, s), 6.80 (1H, d,  $J=8.4\text{ Hz}$ ), 7.14 - 7.23 (2H, m), 7.36 (1H, brs), 7.40 (1H, dd,  $J=7.7, 4.7\text{ Hz}$ ), 7.62 (1H, brs), 7.66 (2H, d,  $J=8.4\text{ Hz}$ ), 7.90 (1H, dd,  $J=7.7, 7.7\text{ Hz}$ ), 8.10 (1H, brs), 8.20 (1H, brs), 8.37 (1H, d,  $J=7.7\text{ Hz}$ )

z), 8.63 (1H, d, J=4.7 Hz)

ESI-MS (m/e) : 438 [M+H]

#### 実施例 57

#### 5 5-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-6-(2-メチルカルバモイルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

実施例 14 で得られた 5-(2-エトキシカルボニルフェノキシ)-6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾールを用いて、実施例 56 と同様の方法、これに準じた方法又は  
10 これらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

<sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 2.73 (3/2H, s), 2.74 (3/2H, s), 3.03 (3H, s), 6.74-6.79 (1H, m), 6.89-7.6.96 (2H, m), 7.01 (1/2H, brs), 7.09-7.15 (1H, m), 7.17 (1/2H, brs), 7.30 (1/2H, brs),  
15 s), 7.40 (1/2H, brs), 7.40-7.44 (1H, m), 7.72 (1H, s), 7.82 (2H, dd, J=8.2, 6.7 Hz), 7.88-7.93 (1H, m), 8.10-8.15 (1H, m), 8.41 (1H, d, J=6.8 Hz), 8.66 (1H, s), 11.09 (1/2H, brs), 11.12 (1/2H, brs)

20 ESI-MS (m/e) : 515 [M+H]

#### 実施例 58

#### 5-(4-ジメチルカルバモイルフェノキシ)-6-(2-メチルカルバモイルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

25 実施例 24 で得られた 5-(2-エトキシカルボニルフェノキシ)-6-(4-ジメチルカルバモイルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾールを用いて、実施例 56 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

<sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 2.77 (3H, d, J=3.5 Hz), 2.9

9 (3H, brs), 3.08 (3H, brs), 6.75–6.86 (3H, m), 7.00–7.14 (1H, m), 7.15–7.27 (1/2H, m), 7.27–7.32 (2H, m), 7.27–7.32 (1/2H, m), 7.35–7.42 (2H, m), 7.69 (1H, s), 7.87–7.91 (1H, m), 8.11–8.17 (1H, m), 8.40 (1H, d,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 8.66 (1H, s), 11.01 (1H, brs)  
 5 ESI-MS ( $m/e$ ): 508 [M+H]

#### 実施例 59

10 5-(2-メチルカルバモイル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

実施例 1 (工程 2) で得られた 3-(2-フルオロ-4-ニトロ-フェノキシ)-ピリジン、及び 2-ヒドロキシ安息香酸 エチルエステルを用いて、実施例 1 及び実施例 56 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを  
 15 組み合わせることにより、表題化合物を褐色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 2.70–8.80 (3H, m), 6.77 (1H, d,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 7.25–7.44 (7H, m), 7.67 (1H, s), 7.82 (1H, t,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 8.15 (1H, t,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 8.18–8.26 (1H, m), 8.26–8.36 (1H, m), 8.38 (1H, d,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 8.64 (1H, d,  $J=2.4\text{ Hz}$ ), 10.6 (1H, brs)  
 20 ESI-MS ( $m/e$ ): 438 [M+H]

#### 実施例 60

25 5-(4-メタンスルホニル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(2-(2H-テトラゾール-5-イル)-フェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール・トリフルオロ酢酸塩

実施例 17 で得られた 5-(4-メタンスルホニル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(2-シアノ-フェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール

ール 30 mg のジメチルホルムアミド 1 ml 溶液に、アジ化ナトリウム 30 mg、及び塩化マグネシウム 32 mg を加え、反応液を 170 度にて 24 時間攪拌した。反応混合物を逆相中圧液体クロマトグラフィー [ODS-AS-360-CC (YMC 社製) 移動相: 水-アセトニトリル=0.1%トリフルオロ酢酸] にて精製し、得られたフラクションの溶媒を減圧留去し、表題化合物を黄色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 3.11 (3H, s), 6.75 (2H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 6.96 (1H, d,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 7.29 (1H, t,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 7.51 (1H, t,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 7.62 (2H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 7.58-7.69 (1H, m), 7.73 (1H, s), 7.93 (1H, s), 8.13 (1H, d,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 8.08-8.16 (1H, m), 8.33-8.38 (1H, m), 8.84-8.88 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 526 [ $M+H$ ]

15

#### 実施例 61

5-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(2-(2-(N-ヒドロキシカルバムイミドイル)-フェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール

20 実施例 17 で得られた 5-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(2-シアノフェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール 25 mg のエタノール 2 ml 溶液に、50%ヒドロキシルアミン水溶液 0.1 ml を加え、反応液を 50 度にて 1 終夜攪拌した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣を分取用薄層クロマトグラフィー (Kieselgel<sup>TM</sup> 60 F<sub>254</sub>, Art 5744 (メルク社製)、クロロホルム/メタノール=5/1) にて精製し、表題化合物を無色固体として得た。

25

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 3.06 (3H, s), 5.12 (2H, s), 6.52 (1H, s), 6.80 (1H, d,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 7.11 (2H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 7.28 (1H, t,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 7.



4.7 (1H, dd,  $J=7.8\text{ Hz}$ ,  $4.3\text{ Hz}$ ), 7.66 (1H, d,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 7.66 (1H, s), 7.89 (2H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 7.96 (1H, t,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 8.55 (1H, d,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 8.65 (1H, d,  $J=4.3\text{ Hz}$ )

5 ESI-MS ( $m/e$ ): 516 [M+H]

### 実施例 6 2

5-(4-メタンスルホニル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(2-(2-オキソ-4, 5-ジヒドロ-[1, 2, 4]-オキサジアゾール-3-イル)-フェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール

実施例 6 1 で得られた 5-(2-(N-ヒドロキシカルバムイミドイル)-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(4-メタンスルホニル-フェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール 8 mg を N-メチルピロリジノン 0.25 ml 溶液に、1, 1'-カルボニルジイミダゾール 10 mg を加え、反応液を 70 度にて 4 時間攪拌した。反応混合物を逆相中圧液体クロマトグラフィー [ODS-AS-360-CC (YMC 社製) 移動相: 水-アセトニトリル-0.1% トリフルオロ酢酸] にて精製し、得られたフラクションを酢酸エチルにて希釈し、飽和重曹水、飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、表題化合物を無色固体として得た。

20  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 3.12 (3H, s), 6.84 (2H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 6.82-6.88 (1H, m), 7.19 (1H, t,  $J=7.2\text{ Hz}$ ), 7.41-7.47 (2H, m), 7.82 (2H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 7.91-7.97 (2H, m), 8.44 (1H, d,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 8.69 (1H, d,  $J=4.3\text{ Hz}$ )

25 ESI-MS ( $m/e$ ): 542 [M+H]

### 実施例 6 3

5-(4-メタンスルホニル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(2-[1, 2, 4]-オキサジアゾール-3-イル-フェノキシ)-1H-

ベンズイミダゾール

実施例 6 1 で得られた 5 - ( 2 - ( N - ヒドロキシカルバムイミドイル ) -  
 フェノキシ ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 6 - ( 4 - メタンスルホニル - フェ  
 ノキシ ) - 1 H - ベンズイミダゾール 8 mg の N - メチルピロリジノン 0 . 2  
 5 5 m l 溶液に、オルトギ酸エチル 0 . 5 m l を加え、反応液を 1 0 0 度にて 3  
 時間攪拌した。反応混合物を逆相中圧液体クロマトグラフィー [ O D S - A S  
 - 3 6 0 - C C ( Y M C 社製 ) 移動相 : 水 - アセトニトリル - 0 . 1 % トリフ  
 ルオロ酢酸 ] にて精製し、得られたフラクションの溶媒を減圧留去した後、分  
 取用薄層クロマトグラフィー ( K i e s e l g e l <sup>TM</sup> 6 0 F <sub>254</sub> , A r t 5 7 4  
 10 4 ( メルク社製 ) 、クロロホルム / メタノール = 1 0 / 1 ) にて精製し、表題  
 化合物を黄色固体として得た。

<sup>1</sup>H NMR ( C D C l <sub>3</sub> ) δ : 3 . 0 3 ( 3 H , s ) , 6 . 8 5 - 6 . 9 7 ( 3  
 H , m ) , 7 . 2 3 ( 1 H , t , J = 7 . 8 H z ) , 7 . 4 0 - 7 . 4 5 ( 3  
 H , m ) , 7 . 6 8 - 7 . 7 4 ( 3 H , m ) , 7 . 9 1 ( 1 H , t , J = 7 .  
 15 8 H z ) , 8 . 0 3 ( 1 H , d , J = 7 . 8 H z ) , 8 . 4 2 ( 1 H , d , J  
 = 7 . 8 H z ) , 8 . 6 5 - 8 . 6 8 ( 2 H , m )  
 E S I - M S ( m / e ) : 5 2 6 [ M + H ]

## 実施例 6 4

20 5 - ( ピリジン - 3 - イルオキシ ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 6 - ( 2 - (  
5 - メチル - [ 1 , 2 , 4 ] - オキサジアゾール - 3 - イル ) - フェノキシ )  
- 1 H - ベンズイミダゾール

実施例 5 で得られた 5 - ( 2 - シアノ - フェノキシ ) - 2 - ピリジン - 2 -  
 イル - 6 - ( ピリジン - 3 - イルオキシ ) - 1 H - ベンズイミダゾールを用い  
 25 て、実施例 6 1 と同様の方法で得られた 5 - ( 2 - ( N - ヒドロキシカルバム  
 イミドイル ) - フェノキシ ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 6 - ( ピリジン - 3  
 - イルオキシ ) - 1 H - ベンズイミダゾール 2 0 m g のピリジン 0 . 5 m l 溶  
 液に、無水酢酸 0 . 3 m l を加え、反応液を 6 0 度にて終夜攪拌した。溶媒を  
 減圧留去した後、分取用薄層クロマトグラフィー ( K i e s e l g e l <sup>TM</sup> 6 0

F<sub>254</sub>、Art 5744 (メルク社製)、クロロホルム/メタノール=10/1) にて精製し、表題化合物を淡黄色固体として得た。

<sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ: 6.80–7.00 (1H, m), 7.00–7.30 (4H, m), 7.30–7.44 (2H, m), 7.44–7.68 (1H, m), 7.86 (1H, td, J=7.6 Hz, 2.0 Hz), 7.97 (1H, dd, J=2.0 Hz, 7.6 Hz), 8.38 (1H, d, J=7.6 Hz), 8.60 (1H, d, J=4.8 Hz)  
ESI-MS (m/e): 463 [M+H]

#### 10 実施例 65

5-(4-メチルピリジン-3-スルホニル)-2-ピリジン-2-イル-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

実施例 13 で得られた 5-(2-メチルピリジン-5-イルスルファニル)-2-ピリジン-2-イル-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール 42 mg のテトラヒドロフラン 1.5 ml 溶液に、OXONE 92 mg、及び水 0.1 ml を加え、反応液を室温にて一終夜撹拌した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣を逆相中圧液体クロマトグラフィー [ODS-AS-360-CC (YMC 社製) 移動相: 水-アセトニトリル=0.1%トリフルオロ酢酸] にて精製した。得られたフラクションに飽和炭酸水素ナトリウム水を加えた後、クロロホルムにて抽出し、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、表題化合物を得た。

<sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ: 2.63 (3H, s), 7.23 (1H, s), 7.32 (1H, d, J=7.6 Hz), 7.44–7.50 (3H, m), 7.93 (1H, t, J=7.6 Hz), 8.09–8.14 (1H, m), 8.28 (1H, d, J=2.8 Hz), 8.36–8.41 (2H, m), 8.60, 8.61 (tautomer, 1H, s), 8.68 (1H, d, J=4.8 Hz), 8.93, 8.95 (tautomer, 1H, d, J=2.0 Hz)

ESI-MS (m/e): 444 [M+H]

## 実施例 6 6

5 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 2 - (1 - オキシ - ピリジン - 2 - イル) - 6 - (2 - カルバモイル - フェノキシ) - 1H - ベンズイミダゾ

5 ール

実施例 4 8 で得られた 5 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 6 - (2 - カルバモイル - フェノキシ) - 1H - ベンズイミダゾール 8.0 mg のクロロホルム 2 ml 溶液に、メタクロロ過安息香酸 15 mg を加え、反応液を室温にて 1 時間攪拌した。反応溶媒を減圧留去し、得られた残渣を逆相中圧液体クロマトグラフィー [ODS - AS - 360 - CC (YMC 社製) 移動相：水 - アセトニトリル - 0.1% トリフルオロ酢酸] にて精製した。得られたフラクションの溶媒を減圧留去することにより、表題化合物を黄色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$  : 3.12 (3H, s), 6.87 (1H, d,  $J$  = 7.8 Hz), 7.00 (2H, d,  $J$  = 7.8 Hz), 7.18 (1H, t,  $J$  = 7.8 Hz), 7.43 (1H, t,  $J$  = 7.8 Hz), 7.69 - 7.76 (2H, m), 7.84 - 7.86 (3H, m), 7.92 (1H, d,  $J$  = 7.8 Hz), 8.52 (1H, d,  $J$  = 7.0 Hz), 8.64 (1H, d,  $J$  = 7.8 Hz)

20 ESI-MS ( $m/e$ ) : 517 [M+H]

## 実施例 6 7

4 - (2 - メトキシ - フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 6 - (ピリジン - 3 - イルオキシ) - 1H - ベンズイミダゾール

## 25 (工程 1)

5 - フルオロ - 3 - (2 - メトキシフェノキシ) - 2 - ニトロアニリンの合成

2 - メトキシフェノール 1.64 g のテトラヒドロフラン 30 ml 溶液に、氷冷下、水素化ナトリウム 528 mg を加え、反応液を同温度にて 30 分間攪

拌した。続いて、ジャーナル オブ オーガニック ケミストリー (Journal of Organic Chemistry)、1978年 第43巻、6号、1241頁-1243頁に記載されている方法にて合成した3, 5-ジフルオロ-2-ニトロアニリン1.91gを加え、反応液を室温にて2  
5 日間攪拌した。反応液を水に注ぎ酢酸エチルで抽出後、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (展開溶媒: ヘキサン/酢酸エチル=5/1~4/1) にて精製し、表題化合物を橙色固体として得た。

(工程2)

- 10 3-(2-メトキシフェノキシ)-2-ニトロ-5-(ピリジン-3-イルオキシ)-アニリンの合成

5-フルオロ-3-(2-メトキシフェノキシ)-2-ニトロアニリン3.03gのジメチルホルムアミド30ml溶液に、3-ヒドロキシピリジン1.24g、及び炭酸カリウム5.42gを加え、反応液を90度にて終夜攪拌し  
15 た。反応液を、酢酸エチルにて希釈し、水、飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (展開溶媒: ヘキサン/酢酸エチル=2/1~1/1~1/2) にて精製し、表題化合物を橙色固体として得た。

(工程3)

- 20 3-(2-メトキシフェノキシ)-5-(ピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1, 2-ジアミンの合成

3-(2-メトキシフェノキシ)-2-ニトロ-5-(ピリジン-3-イルオキシ)-アニリン1.33gのメタノール20ml溶液に、20%水酸化パラジウム-炭素触媒1gを加え、反応液を水素雰囲気下、4時間攪拌した。触  
25 媒を濾去後、溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (展開溶媒: ヘキサン/酢酸エチル=1/2~酢酸エチル) にて精製し、表題化合物を淡橙色油状物質として得た。

(工程4)

4-(2-メトキシフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(ピリ

ジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾールの製造

- 3-(2-メトキシフェノキシ)-5-(ピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1,2-ジアミン 59 mg のニトロベンゼン 0.5 ml 溶液に、ピリジン-2-カルボキサアルデヒド 0.026 ml を 120 度にて加え、反応液
- 5 を同温度にて 1 時間攪拌した。反応混合物を、シリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：ヘキサン/酢酸エチル=1/1~酢酸エチル~クロロホルム/メタノール=20/1）にて精製した。得られたフラクションの溶媒を減圧留去し、得られた残渣を分取用薄層クロマトグラフィー（Kieselgel 1<sup>TM</sup> 60 F<sub>254</sub>, Art 5744（メルク社製）、クロロホルム/メタノール=
- 10 20/1）にて精製し、表題化合物を淡黄色固体として得た。

<sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ: 3.79 and 3.83 (total 3H, each s), 6.20-7.40 (9H, m), 7.80-7.88 (1H, m), 8.24-8.65 (4H, m), 10.68-10.94 (1H, m)

- 15 ESI-MS (m/e): 411 [M+H]

#### 実施例 68

4-(4-フルオロフェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

- 20 4-フルオロフェノール、及び 3-ヒドロキシピリジンを用いて、実施例 67 と同様の方法で合成した 3-(4-フルオロフェノキシ)-5-(ピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1,2-ジアミン 46.7 mg のピリジン 2 ml 溶液に、ピラジン-2-カルボン酸 18.6 mg 及び 1-エチル-3-(3'-ジメチルアミノプロピル)-カルボジイミド塩酸塩 57.5 mg を加え、
- 25 反応液を終夜攪拌した後、ピリジンを減圧留去した。残渣を酢酸エチルにて希釈し、水にて洗浄後、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去することにより、アミド体の混合物を黄色油状物質として得た。得られたアミド体の混合物をトルエン 3 ml に溶解し、p-トルエンスルホン酸一水和物 28 mg を加え、反応液を 120 度にて終夜攪拌した。反応液を、酢酸エチルにて希

釈し、飽和重曹水にて洗浄後、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣を分取用薄層クロマトグラフィー (Kieselgel<sup>TM</sup> 60 F<sub>254</sub>, Art 5744 (メルク社製)、クロロホルム/メタノール=20/1) にて精製し、表題化合物を黄色固体として得た。

5 <sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ: 6.35 and 6.53 (total 1H, each d, J=2.0 Hz), 6.77–7.31 (7H, m), 8.32–8.40 (2H, m), 8.54 and 8.56 (total 1H, each d, J=1.8 Hz), 8.61 and 8.64 (total 1H, each d, J=2.6 Hz), 9.59 and 9.69 (total 1H, each d, J=1.5 Hz), 10.60 (1H, br s)

ESI-MS (m/e): 400 [M+H]

#### 実施例 69

15 6-(4-メトキシフェノキシ)-4-(1-メチル-1H-イミダゾール-2-イルスルファニル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

1-メチル-1H-イミダゾール-2-チオール及び4-メトキシフェノールを順次用いて、実施例 67 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡褐色固体として得た。

20 <sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ: 3.73 and 3.74 (total 3H, each s), 3.81 (3H, s), 6.31–7.39 (9H, m), 7.78–7.88 (1H, m), 8.30 and 8.41 (total 1H, each d, J=7.8 Hz), 8.59 and 8.73 (total 1H, each d, J=4.5 Hz)

ESI-MS (m/e): 430 [M+H]

#### 実施例 70

6-(4-メトキシフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-4-(ピリジ

ン-2-イルスルファニル)-1H-ベンズイミダゾール

ピリジン-2-チオール、及び4-メトキシフェノールを順次用いて、実施例67と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

- 5  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 3.80 and 3.81 (total 3H, each s), 6.86-7.50 (10H, m), 7.75-7.88 (1H, m), 8.32-8.62 (3H, m)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 427 [M+H]

10 実施例71

6-(3-メトキシフェノキシ)-4-(2-メトキシフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

- 実施例67(工程2)で得られた3-(2-メトキシフェノキシ)-2-ニトロ-5-(ピリジン-3-イルオキシ)-アニリン、及び3-メトキシフェ  
15 ノールを用いて、実施例67と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

- $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 3.75 (3H, s), 3.79 and 3.84 (total 3H, each s), 6.24-7.23 (10H, m), 7.29-7.39 (1H, m), 7.79-7.89 (1H, m),  
20 8.37 and 8.53 (total 1H, each d,  $J=7.5$  Hz), 8.56-8.65 (1H, m), 10.53-10.83 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 440 [M+H]

25 実施例72

4-(2-メトキシフェノキシ)-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-2-チアゾール-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

実施例67(工程3)で得られた3-(2-メトキシフェノキシ)-5-(ピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1,2-ジアミン、及び2-チア



ゾールカルボキサアルデヒドを用いて、実施例67と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を黄色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 3.78 and 3.82 (total 3H, each s), 6.20 and 6.44 (total 1H, each s), 6.68–7.28 (7H, m), 7.43–7.53 (1H, m), 7.88–7.98 (1H, m), 8.29–8.41 (2H, m), 10.90–11.10 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 417 [ $M+H$ ]

10

#### 実施例73

4-(2-フルオロフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

2-フルオロフェノールを用いて、実施例67と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 6.18–6.78 (2H, m), 6.98–7.42 (8H, m), 7.72–7.90 (1H, m), 8.22–8.66 (3H, m), 11.3 (1H, brs)

ESI-MS ( $m/e$ ): 399 [ $M+H$ ]

20

#### 実施例74

4-(4-フルオロフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

4-フルオロフェノールを用いて、実施例67と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 6.39 (1H, d,  $J=2.1\text{ Hz}$ ), 6.84 (1H, d,  $J=2.1\text{ Hz}$ ), 7.17–7.25 (4H, m), 7.39 (1H, dd,  $J=8.4, 4.7\text{ Hz}$ ), 7.45 (1H, ddd,  $J=8.4, 2.8, 1.5\text{ Hz}$ ), 7.50 (1H, dd,  $J=7.7, 4.9\text{ Hz}$ )

z)、7.96 (1H, ddd,  $J=7.7, 7.7, 1.8$  Hz)、8.22 (1H, d,  $J=7.7$  Hz)、8.33 (1H, dd,  $J=4.7, 1.5$  Hz)、8.38 (1H, d,  $J=2.8$  Hz)、8.69 (1H, ddd,  $J=4.9, 1.8, 1.1$  Hz)

5 ESI-MS ( $m/e$ ): 399 [M+H]

#### 実施例 75

4-(3-フルオロフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

10 3-フルオロフェノールを用いて、実施例 67 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡褐色固体として得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 6.47-6.98 (5H, m), 7.19-7.39 (4H, m), 7.78-7.89 (1H, m), 8.29-8.48

15 (3H, m), 8.58 (1H, s)

ESI-MS ( $m/e$ ): 399 [M+H]

#### 実施例 76

2-ピリジン-2-イル-4,6-ビス(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

20 3-ヒドロキシピリジンを用いて、実施例 67 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 7.07 (1H, d,  $J=2.0$  Hz), 7.30 (1H, d,  $J=2.0$  Hz), 7.54 (1H, ddd,  $J=7.6$  Hz, 4.8 Hz, 1.2 Hz), 7.85-7.95 (2H, m), 7.98 (1H, td,  $J=7.6$  Hz, 2.0 Hz), 8.10-8.40 (2H, m), 8.22 (1H, d,  $J=8.8$  Hz), 8.48-8.60 (2H, m), 8.66 (1H, d,  $J=2.0$  Hz), 8.70-8.82 (2H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 382 [M+H]

## 実施例 77

4-(2-シアノフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(ピリジン-2-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

- 5     2-シアノフェノール、及び2-ヒドロキシピリジンを順次用いて、実施例 67と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 6.60-7.40 (3H, m), 6.92 (1H, d,  $J=8.0\text{ Hz}$ ), 6.99 (1H, dd,  $J=6.4\text{ Hz}$ , 5.2 Hz), 7.15 (1H, t,  $J=8.0\text{ Hz}$ ), 7.46 (1H, dd,  $J=8.0\text{ Hz}$ , 2.4 Hz), 7.58-7.70 (2H, m), 7.70-7.90 (1H, m), 8.18 (1H, dd,  $J=4.8\text{ Hz}$ , 1.2 Hz), 8.38 (1H, d,  $J=8.0\text{ Hz}$ ), 8.60 (1H, d,  $J=4.0\text{ Hz}$ ), 10.40-11.00 (1H, m)

15   ESI-MS ( $m/e$ ): 406 [ $M+H$ ]

## 実施例 78

4-(2-シアノフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

- 20     2-シアノフェノールを用いて、実施例 67と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 6.55 (1/2H, s), 6.69 (1/2H, s), 6.70-7.55 (8H, m), 7.58-7.72 (1H, m), 7.76-7.80 (1H, m), 8.26-8.48 (3H, m), 8.55-8.64 (1H, m), 10.8-11.4 (1H, m)

25   ESI-MS ( $m/e$ ): 406 [ $M+H$ ]

## 実施例 79

4-(2-メトキシカルボニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-  
6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール・ニトリフル  
オロ酢酸塩

- 2-ヒドロキシ安息香酸 メチルエステルを用いて、実施例67と同様の方  
5 法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化  
合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 3.70 (3H, s), 6.38 (1H, s),  
7.14 (1H, s), 7.34 (1H, d,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 7.39 (1  
H, t,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 7.50-7.75 (3H, m), 7.75-7.  
10 88 (1H, m), 7.99 (1H, dd,  $J=7.6\text{ Hz}$ , 1.2 Hz),  
8.07 (1H, t,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 8.27-8.58 (3H, m),  
8.72-8.88 (1H, m)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 439 [M+H]

15 実施例80

4-(2-アセチルフェノキシ)-2-(ピリジン-2-イル)-6-(ピ  
リジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

- 2-ヒドロキシアセトフェノンを用いて、実施例67と同様の方法、これに  
準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。  
20  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 2.68 (3H, s), 6.58 (1H, d,  $J$   
=2.3 Hz), 7.19 (1H, dd,  $J=1.2$ , 8.2 Hz), 7.3  
1 (1H, dd,  $J=1.2$ , 7.5 Hz), 7.35 (1H, dd,  $J=1.$   
0, 7.5 Hz), 7.53-7.62 (2H, m), 7.69 (1H, dd,  
 $J=4.7$ , 7.8 Hz), 7.76-7.82 (1H, m), 7.87 (1  
25 H, dd,  $J=1.0$ , 8.2 Hz), 8.10 (1H, t,  $J=7.8\text{ Hz}$   
), 8.50-8.52 (1H, m), 8.54 (1H, d,  $J=2.3\text{ Hz}$   
), 8.62 (1H, d,  $J=7.0\text{ Hz}$ ), 8.74 (1H, d,  $J=4.$   
7 Hz)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 423 [M+H]

## 実施例 8 1

4-(1-メチル-2-オキソ-1, 2-ジヒドロ-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-

5 ベンズイミダゾール

3-ヒドロキシ-1-メチル-1H-ピリジン-2-オンを用いて、実施例 6 7 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 3. 6 2 (3H, s), 6. 0 2-7. 4 0 (8  
10 H, m), 7. 8 4 (1H, t, J=7. 2 Hz), 8. 3 3 (1H, d, J  
=4. 4 Hz), 8. 3 3-8. 5 0 (2H, m), 8. 5 2-8. 7 0 (1  
H, m)

ESI-MS (m/e) : 4 1 2 [M+H]

## 15 実施例 8 2

6-(4-ジメチルカルバモイル-フェノキシ)-4-(1-メチル-2-オキソ-1, 2-ジヒドロ-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

3-ヒドロキシ-1-メチル-1H-ピリジン-2-オン、及び4-ヒドロ  
20 キシ-N, N-ジメチルベンズアミドを順次用いて、実施例 6 7 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 3. 0 3 and 3. 0 9 (total 6H,  
each s), 3. 6 0 and 3. 6 4 (total 3H, each  
25 s), 6. 0 8-6. 1 5 (1H, m), 6. 4 2 and 6. 6 4 (to  
tal 1H, each s), 6. 8 2-7. 4 1 (8H, m), 7. 8  
0-7. 8 8 (1H, m), 8. 3 6 and 8. 4 5 (total 1H,  
each d, J=8. 2 Hz), 8. 5 9 and 8. 6 4 (total  
1H, each d, J=4. 5 Hz)

ESI-MS (m/e) : 482 [M+H]

### 実施例 8 3

4- (2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-イルオキシ) -6- (4-ジ  
5 メチルカルバモイル-フェノキシ) -2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズ  
イミダゾール

2-ジフルオロメトキシ-3-ヒドロキシピリジン、及び4-ヒドロキシ-  
N, N-ジメチルベンズアミドを順次用いて、実施例 6 7 と同様の方法、これ  
に準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡  
10 黄色固体として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 3.02 and 3.09 (total 6H,  
each s), 6.36 and 6.48 (total 1H, each  
s), 6.84-7.67 (9H, m), 7.83 and 7.88 (to  
tal 1H, each t, J=7.8Hz), 7.99 and 8.0  
15 0 (total 1H, each d, J=5.0Hz), 8.40 and  
8.42 (total 1H, each d, J=8.4Hz), 8.61  
and 8.64 (total 1H, each d, J=4.3Hz)

ESI-MS (m/e) : 518 [M+H]

### 20 実施例 8 4

6- (2-メチル-ピリジン-5-イルスルファニル) -2- (ピリジン-  
2-イル) -4- (ピリジン-3-イルオキシ) -1H-ベンズイミダゾール

3-ヒドロキシピリジン、及び6-メチルピリジン-3-チオールを順次用  
いて、実施例 6 7 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み  
25 合わせるにより、表題化合物を得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 2.52 (3H, s), 6.66-6.80 (1  
H, brs), 7.05 (1H, d, J=8.0Hz), 7.20-7.28  
(3H, m), 7.32 (1H, m), 7.49 (1H, dd, J=2.0H  
z, 8.0Hz), 7.81 (1H, t, J=7.6Hz), 8.32-8.

4.0 (3H, m), 8.44 (1H, d,  $J=2.0$  Hz), 8.52 (1H, d,  $J=4.8$  Hz), 11.70–12.0 (1H, br s)

ESI-MS ( $m/e$ ): 412 [M+H]

#### 5 実施例 85

4-(2-シアノフェノキシ)-2-(ピリジン-2-イル)-6-(4-ジメチルカルバモイルフェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール

2-シアノフェノール、及び4-ヒドロキシ-N,N-ジメチルベンズアミドを順次用いて、実施例67と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常

10 法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 3.05 (3H, s), 3.18 (3H, s), 6.62 (1H, s), 6.92–7.08 (3H, m), 7.00 (2H, d,  $J=8.8$  Hz), 7.10–7.20 (2H, m), 7.36–7.50 (4H, m), 7.40 (2H, d,  $J=8.8$  Hz), 7.63 (1H, d,  $J=6.3$  Hz), 7.89 (1H, t,  $J=7.8$  Hz), 8.44 (1H, d,  $J=7.8$  Hz), 8.61 (1H, d,  $J=3.9$  Hz)

ESI-MS ( $m/e$ ): 476 [M+H]

#### 実施例 86

20 4-(2-フルオロフェノキシ)-2-(ピリジン-2-イル)-6-(4-ジメチルカルバモイルフェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール

2-フルオロフェノール、及び4-ヒドロキシ-N,N-ジメチルベンズアミドを順次用いて、実施例67と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

25  $^1\text{H}$ NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 3.02 (3H, s), 3.10 (3H, s), 6.39 (1H, s), 6.92–7.00 (3H, m), 6.96 (2H, d,  $J=9.0$  Hz), 7.10–7.24 (4H, m), 7.36–7.42 (3H, m), 7.39 (2H, d,  $J=9.0$  Hz), 7.88 (1H, d,  $J=7.7$  Hz), 8.51 (1H, d,  $J=8.0$  Hz), 8.63

(1H, d, J=7.7 Hz)

ESI-MS (m/e) : 469 [M+H]

#### 実施例 87

- 5 4-(2-フルオロフェノキシ)-2-(ピリジン-2-イル)-6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール

2-フルオロフェノール、及び4-(メタンスルホニル)フェノールを順次用いて、実施例67と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

- 10 <sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 3.08 (3H, s), 6.44 (1H, s), 7.08 (2H, d, J=9.0 Hz), 7.18-7.57 (5H, m), 7.59 (1H, dd, J=3.1, 8.2 Hz), 7.90 (2H, d, J=9.0 Hz), 8.06 (1H, t, J=7.6 Hz), 8.64 (1H, d, J=8.2 Hz), 8.71 (1H, d, J=7.6 Hz)
- 15 ESI-MS (m/e) : 476 [M+H]

#### 実施例 88

- 20 4-(2-(1-ヒドロキシエチル)フェノキシ)-2-(ピリジン-2-イル)-6-(4-ジメチルカルバモイルフェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール

2-(1-ヒドロキシエチル)フェノール、及び4-ヒドロキシ-N,N-ジメチルベンズアミドを順次用いて、実施例67と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

- <sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.48 (3H, d, J=6.4 Hz), 3.05 (3H, s), 3.10 (3H, s), 5.26 (1H, q, J=6.4 Hz), 6.34 (1H, s), 7.04 (2H, d, J=9.0 Hz), 7.05-7.10 (2H, m), 7.29-7.33 (2H, m), 7.44 (2H, d, J=9.0 Hz), 7.57 (1H, dd, J=4.7, 7.6 Hz), 7.68 (1H, dd, J=2.0, 7.4 Hz), 8.04 (1H,
- 25



d t,  $J=1.6, 7.8\text{ Hz}$ ), 8.37 (1H, d,  $J=7.8\text{ Hz}$ ),  
8.80 (1H, d,  $J=4.7\text{ Hz}$ )

ESI-MS ( $m/e$ ): 495 [M+H]

#### 5 実施例 89

4-(2-メタンスルホニルフェノキシ)-2-(ピリジン-2-イル)-  
6-(4-ジメチルカルバモイルフェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール

- 2-(メタンスルホニル)フェノール、及び4-ヒドロキシ-N, N-ジメチルベンズアミドを順次用いて、実施例 67 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。
- $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 3.06 (3H, s), 3.14 (3H, s), 3.49 (3H, s), 7.03 (1H, d,  $J=2.0\text{ Hz}$ ), 7.11 (2H, d,  $J=8.8\text{ Hz}$ ), 7.22 (1H, d,  $J=8.0\text{ Hz}$ ), 7.32-7.40 (2H, m), 7.42 (1H, d,  $J=2.0\text{ Hz}$ ), 7.48 (2H, d,  $J=9.0\text{ Hz}$ ), 7.57 (1H, dd,  $J=4.9, 7.8\text{ Hz}$ ), 7.63 (1H, dd,  $J=1.8, 7.9\text{ Hz}$ ), 8.00 (1H, d t,  $J=1.6, 7.8\text{ Hz}$ ), 8.14 (1H, dd,  $J=1.8, 8.0\text{ Hz}$ ), 8.52 (1H, d,  $J=8.0\text{ Hz}$ ), 8.75 (1H, d,  $J=4.9\text{ Hz}$ )
- ESI-MS ( $m/e$ ): 529 [M+H]

#### 実施例 90

4-(2-アセチルフェノキシ)-2-(ピリジン-2-イル)-6-  
(4-ジメチルカルバモイルフェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール

- 2-ヒドロキシアセトフェノン、及び4-ヒドロキシ-N, N-ジメチルベンズアミドを順次用いて、実施例 67 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。
- $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 2.68 (3H, s), 3.10 (3H, s), 3.20 (3H, s), 6.67 (1H, s), 7.05 (2H, d,  $J=8.$

2 Hz), 7.15–7.22 (2H, m), 7.35 (1H, t, J=7.0 Hz), 7.45 (2H, d, J=8.2 Hz), 7.55 (1H, t, J=7.0 Hz), 7.60–7.64 (1H, m), 7.86 (1H, d, J=7.4 Hz), 8.08–8.14 (1H, m), 8.64 (1H, d, J=7.4 Hz), 8.75–8.77 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 493 [M+H]

#### 実施例 9 1

4-(2-ジメチルカルバモイル-フェノキシ)-2-(ピリジン-2-イル)-6-(4-ジメチルカルバモイル-フェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール

2-ヒドロキシ-N, N-ジメチルベンズアミド、及び4-ヒドロキシ-N, N-ジメチルベンズアミドを順次用いて、実施例 6 7 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

<sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 2.99 (3H, s), 3.06 (6H, s), 3.17 (3H, s), 6.91–6.94 (1H, m), 7.04 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.06–7.10 (1H, m), 7.17 (1H, t, J=7.4 Hz), 7.28–7.39 (4H, m), 7.42 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.84 (1H, t, J=7.8 Hz), 8.41 (1H, d, J=7.8 Hz), 8.68 (1H, d, J=3.9 Hz)

ESI-MS (m/e) : 522 [M+H]

#### 実施例 9 2

4-(2, 5-ジフルオロ-フェノキシ)-2-(ピリジン-2-イル)-6-(4-ジメチルカルバモイル-フェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール

2, 5-ジフルオロフェノール、及び4-ヒドロキシ-N, N-ジメチルベンズアミドを順次用いて、実施例 6 7 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

<sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 3.02 (3H, s), 3.14 (3H, s),

6. 52-6. 55 (1H, m), 6. 90-6. 99 (2H, m), 7. 02 (2H, d, J=8. 2Hz), 7. 10 (1H, d, J=2. 0Hz), 7. 16-7. 24 (1H, m), 7. 42 (2H, d, J=8. 2Hz), 7. 54-7. 60 (1H, m), 8. 06 (1H, dt, J=1. 6, 7. 8Hz), 8. 61 (1H, d, J=7. 8Hz), 8. 72 (1H, d, J=4. 7Hz)

ESI-MS (m/e) : 487 [M+H]

### 実施例 93

10 4-(2, 4-ジフルオロフェノキシ)-2-(ピリジン-2-イル)-6-(4-ジメチルカルバモイルフェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール

2, 4-ジフルオロフェノール、及び4-ヒドロキシ-N, N-ジメチルベンズアミドを順次用いて、実施例67と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

15 <sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 3. 00 (3H, s), 3. 09 (3H, s), 6. 31 (1H, s), 6. 99 (1H, s), 7. 02 (2H, d, J=8. 6Hz), 7. 10-7. 25 (2H, m), 7. 28-7. 40 (1H, m), 7. 43 (2H, d, J=8. 6Hz), 7. 49-7. 52 (1H, m), 7. 98 (1H, d, J=7. 8Hz), 8. 34 (1H, d, J=7. 9Hz), 8. 74 (1H, d, J=3. 9Hz)

ESI-MS (m/e) : 487 [M+H]

### 実施例 94

25 4-(2, 6-ジフルオロフェノキシ)-2-(ピリジン-2-イル)-6-(4-ジメチルカルバモイルフェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール

2, 6-ジフルオロフェノール、及び4-ヒドロキシ-N, N-ジメチルベンズアミドを順次用いて、実施例67と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 3. 02 (3H, s), 3. 14 (3H, s),

6. 39 (1H, s), 7. 00 (2H, d, J=8. 6 Hz), 7. 06 –  
 7. 18 (3H, m), 7. 20–7. 25 (1H, m), 7. 41 (2H,  
 d, J=8. 6 Hz), 7. 48–7. 51 (1H, m), 7. 99 (1H,  
 dt, J=1. 6, 7. 8 Hz), 8. 59 (1H, d, J=8. 2 Hz),  
 5 8. 70 (1H, d, J=4. 3 Hz)  
 ESI-MS (m/e) : 487 [M+H]

#### 実施例 95

- 4 – (2 – メトキシ – フェノキシ) – 2 – (ピリジン – 2 – イル) – 6 –  
 10 (4 – メタンスルホニル – フェノキシ) – 1H – ベンズイミダゾール

4 – (メタンスルホニル) フェノールを用いて、実施例 71 と同様の方法、  
 これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物  
 を得た。

- <sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 3. 03 (3H, s), 3. 79 (3H, s),  
 15 6. 32 (1H, s), 6. 92–6. 99 (1H, m), 7. 00 (1H,  
 s), 7. 06 (2H, d, J=8. 6 Hz), 7. 10–7. 22 (3H,  
 m), 7. 38–7. 43 (1H, m), 7. 83 (2H, d, J=8. 6 Hz),  
 7. 90 (1H, t, J=7. 8 Hz), 8. 50 (1H, d, J=7. 8 Hz), 8. 64 (1H, d, J=4. 7 Hz)  
 20 ESI-MS (m/e) : 488 [M+H]

#### 実施例 96

- 6 – (4 – ジメチルカルバモイル – フェノキシ) – 4 – (1 – エチル – 2 – オ  
キシ – 1, 2 – ジヒドロ – ピリジン – 3 – イルオキシ) – 2 – ピリジン – 2 –  
 25 イル – 1H – ベンズイミダゾール

1 – エチル – 3 – ヒドロキシ – 1H – ピリジン – 2 – オン、及び 4 – ヒドロ  
 キシ – N, N – ジメチルベンズアミドを順次用いて、実施例 67 と同様の方法、  
 これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物  
 を淡黄色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.38 (3H, t,  $J=6.8\text{ Hz}$ ), 3.02 and 3.09 (total 6H, each s), 4.06 (2H, q,  $J=6.8\text{ Hz}$ ), 6.15 (1H, t,  $J=7.0\text{ Hz}$ ), 6.40–7.42 (9H, m), 7.78–7.86 (1H, m), 8.32–8.45 (1H, m), 8.57–8.66 (1H, m)  
 ESI-MS ( $m/e$ ): 496 [M+H]

#### 実施例 97

6 – (6-メチル-ピリジン-3-イルファニル) – 4 – (4-メチル-4  
 10 H – [1, 2, 4] トリアゾール-3-イルスルファニル) – 2 – (ピリジン-2-イル) – 1H-ベンズイミダゾール

4-メチル-4H – [1, 2, 4] トリアゾール-3-チオール、及び6-メチル-ピリジン-3-チオールを順次用いて、実施例 67 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を  
 15 得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 2.55 (3H, s), 3.71 (3H, s), 7.17 (1H, d,  $J=8.0\text{ Hz}$ ), 7.20–7.24 (1H, br s), 7.42–7.46 (1H, m), 7.59 (1H, dd,  $J=2.4\text{ Hz}$ ,  $8.0\text{ Hz}$ ), 7.66–7.68 (1H, br s), 7.91 (1H, 20 t,  $J=8.0\text{ Hz}$ ), 8.32–8.38 (3H, m), 8.70 (1H, d,  $J=4.8\text{ Hz}$ )  
 ESI-MS ( $m/e$ ): 432 [M+H]

#### 実施例 98

25 4 – (4-フルオロ-フェノキシ) – 2 – (5-メチル-イソオキサゾール-3-イル) – 6 – (ピリジン-3-イルオキシ) – 1H-ベンズイミダゾール

5-メチルイソオキサゾール-3-カルボン酸を用いて、実施例 68 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

$^1\text{H}$ NMR (DMSO- $d_6$ )  $\delta$ : 2.50 (3H, s), 6.40 (1H, s), 6.80 (1H, s), 6.82 (1H, brs), 7.14–7.24 (4H, m), 7.38 (1H, dd,  $J=8.2, 4.7$  Hz), 7.44 (1H, d,  $J=7.7$  Hz), 8.32 (1H, d,  $J=4.7$  Hz),  
5 8.36 (1H, d,  $J=2.5$  Hz)

ESI-MS ( $m/e$ ): 403 [M+H]

#### 実施例 99

4-(4-フルオロフェノキシ)-2-(1-メチル-1H-イミダゾール-4-イル)-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

1-メチル-1H-イミダゾール-4-カルボン酸を用いて、実施例 68 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

15  $^1\text{H}$ NMR (DMSO- $d_6$ )  $\delta$ : 3.72 (3H, s), 6.38 (1H, d,  $J=1.8$  Hz), 6.81 (1H, d,  $J=1.8$  Hz), 7.05–7.13 (2H, m), 7.17 (2H, t,  $J=8.8$  Hz), 7.36–7.43 (2H, m), 7.75 (1H, s), 7.78 (1H, d,  $J=1.1$  Hz), 8.28 (1H, s), 8.35 (1H, d,  $J=2.2$  Hz)

20 ESI-MS ( $m/e$ ): 402 [M+H]

#### 実施例 100

4-(4-フルオロフェノキシ)-2-(3-メチル-[1, 2, 4]チアジアゾール-5-イル)-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール・トリフルオロ酢酸塩

特許EP 0726260に準じた方法及びこれらと常法とを組み合わせることで合成した3-メチル-[1, 2, 4]チアジアゾール-5-カルボン酸を用いて、実施例 68 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を褐色固体として得た。

$^1\text{H}$ NMR (DMSO- $d_6$ )  $\delta$ : 2.70 (3H, s), 6.44 (1H, d,  $J=2.2\text{ Hz}$ ), 6.87 (1H, s), 7.15–7.27 (4H, m), 8.39 (1H, dd,  $J=4.5, 1.5\text{ Hz}$ ), 8.44 (1H, d,  $J=2.5\text{ Hz}$ )

5 ESI-MS ( $m/e$ ): 420 [M+H]

#### 実施例 101

4-(4-フルオロフェノキシ)-2-イソオキサゾール-3-イル-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

10 イソオキサゾール-3-カルボン酸を用いて、実施例 68 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 6.41 (1H, d,  $J=2.4\text{ Hz}$ ), 7.01 (1H, d,  $J=2.4\text{ Hz}$ ), 7.02–7.20 (5H, m), 7.51 (1H, dd,  $J=4.4\text{ Hz}, 8.4\text{ Hz}$ ), 7.59 (1H, dd,  $J=2.4\text{ Hz}, 8.4\text{ Hz}$ ), 8.32 (1H, d,  $J=4.4\text{ Hz}$ ), 8.35 (1H, d,  $J=2.4\text{ Hz}$ ), 8.84 (1H, d,  $J=2.4\text{ Hz}$ )  
 15 ESI-MS ( $m/e$ ): 389 [M+H]

#### 20 実施例 102

4-(4-フルオロフェノキシ)-2-ピリミジン-4-イル-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

ピリミジン-4-カルボン酸を用いて、実施例 68 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

25  $^1\text{H}$ NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 2.60 (3H, s), 6.98–7.40 (8H, m), 8.30–8.50 (2H, m), 8.63 (1H, s), 10.40–11.00 (1H, m)  
 ESI-MS ( $m/e$ ): 400 [M+H]

## 実施例 103

4-(4-フルオロフェノキシ)-2-ピリミジン-2-イル-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

- 5     ピリミジン-2-カルボン酸を用いて、実施例 68 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 6.42 (1H, s), 6.98 (1H, s), 7.10-7.30 (5H, m), 7.36-7.60 (2H, m), 8.22-8.42 (2H, m), 8.90-9.10 (1H, m), 9.20 (1H, s)

- 10    ESI-MS ( $m/e$ ): 400 [M+H]

## 実施例 104

4-(4-フルオロフェノキシ)-2-(1H-イミダゾール-2-イル)-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

- 15     1H-イミダゾール-2-カルボン酸を用いて、実施例 68 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 6.44 (1H, d,  $J=2.0\text{ Hz}$ ), 7.00 (1H, d,  $J=2.0\text{ Hz}$ ), 7.05-7.18 (4H, m), 7.25 (2H, s), 7.39 (1H, dd,  $J=3.2\text{ Hz}$ ,  $8.4\text{ Hz}$ ), 7.42-7.50 (1H, m), 8.26 (1H, dd,  $J=1.6\text{ Hz}$ ,  $4.4\text{ Hz}$ ), 8.29 (1H, d,  $J=3.2\text{ Hz}$ )

ESI-MS ( $m/e$ ): 388 [M+H]

## 25    実施例 105

4-(4-フルオロフェノキシ)-2-(1-メチル-1H-イミダゾール-2-イル)-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

1-メチル-1H-イミダゾール-2-カルボン酸を用いて、実施例 68 と



同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  : 3.98–4.38 (3H, m), 6.38–6.60 (1H, m), 6.60–6.80 (1H, m), 6.80–7.40

5 (8H, m), 8.20–8.44 (2H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ) : 402 [M+H]

#### 実施例 106

4-(4-フルオロフェノキシ)-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-  
10 2-[1, 2, 4]チアジアゾール-5-イル-1H-ベンズイミダゾール

参考例 1 の方法で合成した [1, 2, 4]チアジアゾール-5-カルボン酸を用いて、実施例 68 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色油状物質として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$  : 6.42 (1H, s), 6.90–7.23 (5  
15 H, m), 7.39–7.50 (2H, m), 8.25–8.32 (2H, m), 8.86 (1H, s)

ESI-MS ( $m/e$ ) : 406 [M+H]

#### 実施例 107

4-(2, 6-ジフルオロフェノキシ)-2-(ピラジン-2-イル)-  
20 6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール

2, 6-ジフルオロフェノール、及び 4-(メタンスルホニル)フェノールを順次用いて、実施例 68 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  : 3.03 (3H, s), 6.28 (1H, s),  
7.08 (1H, s), 7.17 (2H, d,  $J=9.4\text{ Hz}$ ), 7.19–  
7.24 (2H, m), 7.30–7.40 (1H, m), 7.93 (2H,  
d,  $J=9.4\text{ Hz}$ ), 8.70–8.75 (1H, m), 8.77–8.8  
25 2 (1H, m), 9.55–9.60 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 495 [M+H]

実施例108-1、108-2

5 4-(2-オキソ-1, 2-ジヒドロ-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール、及び4-(2-メトキシ-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

10 3-ヒドロキシ-2-メトキシピリジン、3-ヒドロキシピリジン、及びピコリン酸を順次用いて、実施例68と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物をそれぞれ得た。

4-(2-オキソ-1, 2-ジヒドロ-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

15  $^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  : 6.10-7.35 (8H, m), 7.77-7.84 (1H, m), 8.30-8.41 (3H, m), 8.53 (1H, d,  $J=4.4\text{ Hz}$ )

ESI-MS (m/e) : 398 [M+H]

20 4-(2-メトキシ-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

$^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  : 3.95 and 3.99 (total 3H, each s), 6.25 and 6.45 (total 1H, each s), 6.80-7.45 (6H, m), 7.79-7.90 (1H, m),  
25 8.00 (1H, d,  $J=1.5\text{ Hz}$ ), 8.30-8.63 (4H, m)

ESI-MS (m/e) : 412 [M+H]

実施例109-1、109-2

6-(4-ジメチルカルバモイル-フェノキシ)-4-(2-メトキシ-ピリ

ジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール、及び6-(4-ジメチルカルバモイル-フェノキシ)-4-(2-オキソ-1,2-ジヒドロ-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

- 5     3-ヒドロキシ-2-メトキシピリジン、4-ヒドロキシ-N,N-ジメチルベンズアミド、及びピコリン酸を順次用いて、実施例108-1、108-2と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物をそれぞれ得た。

6-(4-ジメチルカルバモイル-フェノキシ)-4-(2-メトキシ-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

- <sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ: 3.03 and 3.08 (total 6H, each s), 3.95 and 4.00 (total 3H, each s), 6.27 and 6.47 (total 1H, each d, J=1.8Hz), 6.80-7.45 (8H, m), 7.80-7.91 (1H, m), 7.98-8.03 (1H, m), 8.38 and 8.48 (total 1H, each d, J=7.8Hz), 8.61 and 8.64 (total 1H, each d, J=4.8Hz)

ESI-MS (m/e): 482 [M+H]

20

6-(4-ジメチルカルバモイル-フェノキシ)-4-(2-オキソ-1,2-ジヒドロ-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

- <sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ: 3.03 and 3.08 (total 6H, each s), 6.18 and 6.23 (total 1H, each t, J=7.0Hz), 6.52 and 6.73 (total 1H, each d, J=1.8Hz), 6.80-7.42 (8H, m), 7.79 and 7.84 (total 1H, each t, J=7.8Hz), 8.37 and 8.40 (total 1H, each d, J=7.8H

z), 8.56 and 8.57 (total 1H, each d, J=5.0 Hz)

ESI-MS (m/e) : 468 [M+H]

#### 5 実施例 110

4-(2-カルバモイル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール・ニトリフルオロ酢酸塩

10 実施例 78 で得られた 4-(2-シアノ-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾールを用いて、実施例 43 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

<sup>1</sup>HNMR (CD<sub>3</sub>OD) δ : 6.61 (1H, d, J=2.0 Hz), 7.19 (1H, d, J=8.0 Hz), 7.22 (1H, s), 7.31 (1H, td, J=7.6 Hz, 1.2 Hz), 7.48-7.60 (2H, m), 7.72-7.80 (1H, m), 7.83 (1H, dd, J=7.6 Hz, 1.2 Hz), 7.87-7.95 (1H, m), 8.03 (1H, td, J=8.0 Hz, 1.2 Hz), 8.01 (1H, dd, J=7.6 Hz, 1.2 Hz), 8.45 (1H, d, J=5.2 Hz), 8.48-8.54 (1H, 20 m), 8.76-8.84 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 424 [M+H]

#### 実施例 111

25 4-(2-カルバモイル-フェノキシ)-2-(ピリジン-2-イル)-6-(4-ジメチルカルバモイル-フェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール

実施例 85 で得られた 4-(2-シアノ-フェノキシ)-2-(ピリジン-2-イル)-6-(4-ジメチルカルバモイル-フェノキシ)-1H-ベンズイミダゾールを用いて、実施例 110 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 2.99 (3H, s), 3.08 (3H, s),  
 6.56 (1H, s), 6.86–6.92 (1H, m), 6.95 (2H,  
 $J=8.9\text{ Hz}$ ), 7.04–7.08 (2H, m), 7.30–7.38  
 (4H, m), 7.36 (2H, d,  $J=8.9\text{ Hz}$ ), 7.52 (1H, d,  
 $J=7.6\text{ Hz}$ ), 7.80 (1H, t,  $J=7.9\text{ Hz}$ ), 8.36 (1H,  
 5 d,  $J=7.9\text{ Hz}$ ), 8.52 (1H, d,  $J=3.7\text{ Hz}$ )

ESI-MS ( $m/e$ ): 494 [M+H]

#### 実施例112

10 4-(2-(N-ヒドロキシカルバムイミドイル)-フェノキシ)-2-(ピリジン-2-イル)-6-(4-ジメチルカルバモイル-フェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール

実施例85で得られた4-(2-シアノ-フェノキシ)-2-(ピリジン-2-イル)-6-(4-ジメチルカルバモイル-フェノキシ)-1H-ベンズイミダゾールを用いて、実施例61と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 3.02 (3H, s), 3.16 (3H, s),  
 6.61 (1H, d,  $J=2.0\text{ Hz}$ ), 6.95 (1H, d,  $J=2.0\text{ Hz}$ ), 6.97 (2H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 7.14–7.22 (2H,  
 20 m), 7.38 (2H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 7.52 (1H, dd,  $J=4.9, 7.6\text{ Hz}$ ), 7.56–7.62 (1H, m), 7.63–7.67 (1H, m), 7.97 (1H, dt,  $J=1.6, 7.8\text{ Hz}$ ), 8.48 (1H, d,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 8.68 (1H, d,  $J=4.9\text{ Hz}$ )

ESI-MS ( $m/e$ ): 509 [M+H]

25

#### 実施例113

4-(2-(5-メチル-[1,2,4]-オキサジアゾール-3-イル)-フェノキシ)-2-(ピリジン-2-イル)-6-(4-ジメチルカルバモイル-フェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール

実施例 112 で得られた 4-(2-(N-ヒドロキシカルバムイミドイル)-フェノキシ)-2-(ピリジン-2-イル)-6-(4-ジメチルカルバモイル-フェノキシ)-1H-ベンズイミダゾールを用いて、実施例 64 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、

5 表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 2.70 (3H, s), 3.02 (3H, s), 3.15 (3H, s), 6.91 (1H, s), 7.04 (2H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 7.30-7.38 (3H, m), 7.44 (2H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 7.50-7.58 (2H, m), 7.95 (1H, d,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 8.02 (1H, t,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 8.63 (1H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 8.71 (1H, d,  $J=4.7\text{ Hz}$ )  
 10  $\text{ESI-MS}$  ( $m/e$ ): 533 [ $M+H$ ]

#### 実施例 114

15 4-(2-(5-オキソ-4,5-ジヒドロ-[1,2,4]オキサジアゾール-3-イル)-フェノキシ)-2-(ピリジン-2-イル)-6-(4-ジメチルカルバモイル-フェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール

実施例 112 で得られた 4-(2-(N-ヒドロキシカルバムイミドイル)-フェノキシ)-2-(ピリジン-2-イル)-6-(4-ジメチルカルバモイル-フェノキシ)-1H-ベンズイミダゾールを用いて、実施例 62 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、  
 20 表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 3.04 (3H, s), 3.15 (3H, s), 6.74 (1H, s), 6.99 (2H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 7.10 (1H, s), 7.28-7.36 (2H, m), 7.44 (2H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 7.50-7.58 (2H, m), 7.89 (1H, d,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 8.00-8.07 (1H, m), 8.56-8.64 (2H, m)  
 25  $\text{ESI-MS}$  ( $m/e$ ): 535 [ $M+H$ ]

## 実施例 115

4-(4-フルオロフェノキシ)-2-(ピラゾール-1-イル)-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

## 5 (工程 1)

4-(4-フルオロフェノキシ)-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール-2-チオールの合成

実施例 68 で得られた 3-(4-フルオロフェノキシ)-5-(ピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1, 2-ジアミン 273 mg のエタノール 2.0 ml 溶液に、二硫化炭素 0.06 ml、および水酸化カリウム 54 mg を加え、反応液を 80 度にて一終夜攪拌した。反応液を、酢酸エチルにて希釈し、水、飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、表題化合物を得た。

## (工程 2)

15 4-(4-フルオロフェノキシ)-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール-2-イル)-ヒドラジンの合成

4-(4-フルオロフェノキシ)-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール-2-チオール 130 mg に、ヒドラジン-水和物 1.0 ml を加え、反応液を 130 度にて一終夜攪拌した。反応液を、酢酸エチルにて希釈し、水、飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣を分取用薄層クロマトグラフィー (Kieselgel™ 60 F<sub>254</sub>, Art 5744 (メルク社製)、ヘキサン/酢酸エチル=1/1) にて精製し、表題化合物を得た。

## (工程 3)

25 4-(4-フルオロフェノキシ)-2-(ピラゾール-1-イル)-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾールの製造

(4-(4-フルオロフェノキシ)-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール-2-イル)-ヒドラジン 8.3 mg のエタノール 0.3 ml 溶液に、テトラメトキシプロパン 0.012 ml を加え、反応液

を80度にて一終夜攪拌した。反応溶媒を減圧留去し、得られた残渣を分取用薄層クロマトグラフィー (Kieselgel<sup>TM</sup> 60 F<sub>254</sub>, Art 5744 (メルク社製)、クロロホルム/メタノール=9/1) にて精製し、表題化合物を得た。

- 5 <sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 6.36 (1H, d, J=2.6 Hz), 6.48–6.51 (2H, m), 6.77 (1H, d, J=2.6 Hz), 7.05 (2H, d, J=6.9 Hz), 7.11–7.18 (1H, m), 7.22–7.28 (2H, m), 7.72–7.75 (1H, m), 8.30–8.38 (2H, m), 8.48 (1H, d, J=3.8 Hz)
- 10 ESI-MS (m/e) : 388 [M+H]

#### 実施例 116

4-(4-フルオロフェノキシ)-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-2-[1, 2, 4] トリアゾール-1-イル-1H-ベンズイミダゾール

#### 15 (工程 1)

4-(4-フルオロフェノキシ)-2-メチルスルファニル-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾールの合成

- 実施例 115 により合成した 4-(4-フルオロフェノキシ)-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール-2-チオール 78 mg のジメチルホルムアミド 1.0 ml 溶液に、炭酸カリウム 30 mg およびヨウ化メチル 0.014 ml を加え、反応液を 0 度にて 30 分間攪拌した。反応液を、酢酸エチルにて希釈し、水、飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、表題化合物を得た。

#### (工程 2)

- 25 4-(4-フルオロフェノキシ)-2-メタンスルホニル-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾールの合成

4-(4-フルオロフェノキシ)-2-メチルスルファニル-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール 80 mg のクロロホルム 1.0 ml 溶液に、メタクロ過安息香酸 84 mg を加え、反応液を 0 度にて



30分間攪拌した。反応液を、酢酸エチルにて希釈し、水、飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣を分取用薄層クロマトグラフィー (Kieselgel™ 60 F<sub>254</sub>, Art. 5744 (メルク社製)、酢酸エチル) にて精製し、表題化合物を得た。

5 (工程3)

4-(4-フルオロフェノキシ)-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-2-[1, 2, 4] トリアゾール-1-イル-1H-ベンズイミダゾールの製造

4-(4-フルオロフェノキシ)-2-メタンスルホニル-6-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール 16mg のジメチルホルムアミド 0.5ml 溶液に、水素化ナトリウム 5.0mg を加えた後、[1, 2, 4]-トリアゾール 10.4mg を加え、反応液を 160度にて一終夜攪拌した。反応液を、酢酸エチルにて希釈し、水、飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣を分取用薄層  
10 クロマトグラフィー (Kieselgel™ 60 F<sub>254</sub>, Art. 5744 (メルク社製)、酢酸エチル) にて精製し、表題化合物を得た。  
15

<sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ: 6.42 (1H, s), 7.03-7.15 (3H, m), 7.19 (1H, s), 7.27-7.32 (3H, m), 8.12 (1H, s), 8.32-8.38 (2H, m), 9.15 (1H, s)

20 ESI-MS (m/e): 389 [M+H]

実施例 117

5-クロロ-2-ピリジン-2-イル-4, 6-ビス-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

25 (工程1)

3-クロロ-2, 4-ビス(ピリジン-3-イルオキシ)-ニトロベンゼンの合成

[1, 2, 3]-トリクロロ-4-ニトロベンゼン 679mg のジメチルホルムアミド 8ml 溶液に、3-ヒドロキシピリジン 628mg、及び炭酸カリ

ウム 1.82 g を加え、反応液を 100 度にて 2 時間攪拌した。反応液を、酢酸エチルにて希釈し、水、飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：ヘキサン／酢酸エチル＝1／1～酢酸エチル）にて精製し、表題化合物を淡黄色油状物質として得た。

（工程 2）

3-クロロ-2, 4-ビス（ピリジン-3-イルオキシ）アニリンの合成

3-クロロ-2, 4-ビス（ピリジン-3-イルオキシ）ニトロベンゼン 1.2 g のメタノール 15 ml と水 7.5 ml 懸濁液に、塩化アンモニウム 963 mg、及び鉄粉 503 mg を加え、反応液を 3 時間加熱還流した。反応液を濾去後、溶媒を減圧留去した。残渣を酢酸エチルにて希釈し、水にて洗浄後、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：ヘキサン／酢酸エチル＝1／1～酢酸エチル）にて精製し、表題化合物を淡黄色油状物質として得た。

15 （工程 3）

3-クロロ-2, 4-ビス（ピリジン-3-イルオキシ）-6-ニトロアニリンの合成

3-クロロ-2, 4-ビス（ピリジン-3-イルオキシ）-アニリン 891 mg のトリフルオロ酢酸 20 ml 溶液に、硝酸カリウム 315 mg を加え、反応液を室温にて終夜攪拌した後、溶媒を減圧留去した。残渣を酢酸エチルにて希釈し、飽和重曹水、飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：ヘキサン／酢酸エチル＝1／1～酢酸エチル）にて精製し、表題化合物を橙色固体として得た。

25 （工程 4）

4-クロロ-3, 5-ビス（ピリジン-3-イルオキシ）-ベンゼン-1, 2-ジアミンの合成

3-クロロ-2, 4-ビス（ピリジン-3-イルオキシ）-6-ニトロアニリン 143 mg のメタノール 8 ml と水 4 ml 懸濁液に、塩化アンモニウム 1

28 mg、及び鉄粉67 mgを加え、反応液を2時間加熱還流した。反応液を濾去後、溶媒を減圧留去した。残渣を酢酸エチルにて希釈し、水にて洗浄後、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、表題化合物を淡褐色固体として得た。

5 (工程5)

5-クロロ-2-ピリジン-2-イル-4, 6-ビス-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾールの製造

4-クロロ-3, 5-ビス(ピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1, 2-ジアミン、及びピコリン酸を用い、実施例68と同様にして合成し、表題化合物を淡黄色固体として得た。

$^1\text{H-NMR}$  (DMSO- $d_6$ )  $\delta$ : 7.18-7.62 (6H, m), 7.92 and 7.99 (total 1H, each dt,  $J=8.0, 1.8$  Hz), 8.10-8.44 (5H, m), 8.66-8.72 (1H, m)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 416, 418 [M+H]

15

実施例118

5-メチル-2-ピリジン-2-イル-4, 6-ビス-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

ケミカル アンド ファーマスーティカル ブルティン (Chemical and Pharmaceutical Bulletin)、1982年第30巻、10号、3530頁-3543頁に記載されている方法にて合成した2, 4-ジフルオロ-3-メチルニトロベンゼンを用いて、実施例117と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

25  $^1\text{H-NMR}$  (DMSO- $d_6$ )  $\delta$ : 2.03 and 2.10 (total 3H, each s), 7.01-7.50 (6H, m), 7.88 and 7.87 (total 1H, each dt,  $J=7.7, 1.6$  Hz), 8.06-8.41 (5H, m), 8.63-8.70 (1H, m)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 396 [M+H]

## 実施例 119

5-フルオロ-2-ピリジン-2-イル-4, 6-ビス-(ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

- 5 [1, 2, 3]-トリフルオロ-4-ニトロベンゼンを用いて、実施例 117 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

$^1\text{H-NMR}$  ( $\text{DMSO}-d_6$ )  $\delta$ : 7.21-7.63 (6H, m), 7.90-8.01 (1H, m), 8.12-8.39 (3H, m), 8.43-8.50 (2H, m), 8.63-8.73 (1H, m)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 400  $[\text{M}+\text{H}]$

## 実施例 120

4-(2-シアノフェノキシ)-6-(4-N, N-ジメチルカルバモイルフェニルスルホニル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

(工程 1)

5-(4-カルボキシーフェニルスルファニル)-3-(2-シアノフェノキシ)-2-ニトロフェニルアミンの合成

- 20 実施例 78 で得られた 3-(2-シアノフェノキシ)-5-フルオロ-2-ニトロフェニルアミン 47mg のジメチルホルムアミド 2ml 溶液に、4-メルカプト安息香酸 31mg、及び炭酸カリウム 55mg を加え、反応液を 60 度にて 2 時間攪拌した。反応液を濃縮し、残渣にトリフルオロ酢酸 1ml を加え、溶媒を減圧留去した。得られた残渣を分取用薄層クロマトグラフィー (25 Kieselgel<sup>TM</sup> 60 F<sub>254</sub>, Art 5744 (メルク社製)、クロロホルム/メタノール=10/1) にて精製し、表題化合物を橙色固体として得た。

(工程 2)

3-(2-シアノフェノキシ)-5-(4-N, N-ジメチルカルバモイルフェニルスルファニル)-2-ニトロフェニルアミンの合成

5 - (4-カルボキシフェニルスルファニル) - 3 - (2-シアノフェノキシ) - 2-ニトロフェニルアミン 40 mg のジクロロメタン 2 ml 溶液に、ジメチルアミン (2.0 M テトラヒドロフラン溶液) 0.059 ml、及び 1-エチル-3-(3'-ジメチルアミノプロピル)-カルボジイミド塩酸塩 28 mg、N-ヒドロキシベンゾトリアゾール水和物 20 mg を加え、反応液を室温にて 1 時間半攪拌した。反応液を、クロロホルムにて希釈し、飽和重曹水、飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣を分取用薄層クロマトグラフィー (Kieselgel<sup>TM</sup> 60 F<sub>254</sub>, Art 5744 (メルク社製)、クロロホルム/メタノール=15/1) にて精製し、表題化合物を黄色粉末として得た。

(工程 3)

3 - (2-シアノフェノキシ) - 5 - (4-N, N-ジメチルカルバモイルフェニルスルファニル) - ベンゼン-1, 2-ジアミンの合成

3 - (2-シアノフェノキシ) - 5 - (4-N, N-ジメチルカルバモイルフェニルスルファニル) - 2-ニトロフェニルアミン 32 mg のイソプロピルアルコール 2 ml 溶液に、電解鉄粉 19 mg、及び飽和塩化アンモニウム水溶液 0.2 ml を加え、反応液を 2 時間加熱還流した。触媒の濾去、及び溶媒留去後、得られた残渣を分取用薄層クロマトグラフィー (Kieselgel<sup>TM</sup> 60 F<sub>254</sub>, Art 5744 (メルク社製)、クロロホルム/メタノール=10/1) にて精製し、表題化合物を白色固体として得た。

(工程 4)

3 - (2-シアノフェノキシ) - 5 - (4-N, N-ジメチルカルバモイルフェニルスルホニル) - ベンゼン-1, 2-ジアミンの合成

3 - (2-シアノフェノキシ) - 5 - (4-N, N-ジメチルアミノカルボニルフェニルスルファニル) - ベンゼン-1, 2-ジアミン 25 mg のジクロロメタン 2 ml 溶液に、メタクロロ過安息香酸 38 mg を加え、反応液を室温にて 15 分間攪拌した。反応液を、クロロホルムにて希釈し、飽和重曹水、飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣を分取用薄層クロマトグラフィー (Kieselgel<sup>TM</sup> 6

OF<sub>254</sub>、Art 5744 (メルク社製)、クロロホルム/メタノール=10/1)にて精製し、表題化合物を黄色粉末として得た。

(工程5)

4-(2-シアノフェノキシ)-6-(4-N,N-ジメチルアミノカルボニルフェニルスルホニル)-2-(ピリジン-2-イル)-1H-ベンズイミダゾールの製造

3-(2-シアノフェノキシ)-5-(4-N,N-ジメチルアミノカルボニルフェニルスルホニル)-ベンゼン-1,2-ジアミンを用いて、実施例67(工程4)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を褐色固体として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ: 2.91 and 2.92 (total 3H, each s), 3.10 (3H, s), 6.99 (1H, m), 7.23-7.30 (1H, m), 7.39-7.46 (2H, m), 7.50-7.58 (3H, m), 7.68-7.78 (1H, m), 7.75 and 8.33 (total 1H, each s), 7.85 and 7.92 (total 1H, each t, J=8.4Hz), 7.95-8.20 (2H, m), 8.39 and 8.42 (total 1H, each d, J=8.4Hz), 8.63-8.67 (1H, m)

ESI-MS (m/e): 524 [M+H]

20

実施例121

1-(2-(6-(4-オキサゾール-5-イルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン

25 (工程1)

3-ブロモ-4-メトキシメトキシ安息香酸 エチルエステルの合成

Monatsh. Chem.; 22; 1901; 437に記載されている方法にて合成した3-ブロモ-4-ヒドロキシ安息香酸 エチルエステル 20.5gのテトラヒドロフラン300ml溶液に、氷冷下、水素化ナトリウ

ム 5. 5 g を加え、反応液を 30 分間攪拌した後、同温にて反応液にクロロメ  
チルメチルエーテル 10 ml を加え、反応液を室温にて一終夜攪拌した。反応  
液を酢酸エチルにて希釈し、水にて洗浄した後、水層を酢酸エチルにて抽出し、  
無水硫酸マグネシウムにて乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた固体をヘキ  
5 サンに懸濁させて濾取し、表題化合物を白色固体として得た。

(工程 2)

2 - (5 - エトキシカルボニル - 2 - メトキシメトキシフェニル) - ピ  
ロロール - 1 - カルボン酸 t - ブチルエステルの合成

3 - プロモ - 4 - メトキシメトキシ安息香酸 エチルエステル 21 g のジメ  
10 トキシエタン 350 ml 溶液に、1 - (t - ブトキシカルボニル) ピロロール  
2 - ボロン酸 21 g、テトラキストリフェニルホスフィンパラジウム 4.2 g、  
炭酸ナトリウム水溶液 (2M) 153 ml を順次加え、反応液を窒素雰囲気下、  
一終夜加熱環流した。冷却後、反応液を水にて希釈、クロロホルムにて抽出し、  
無水硫酸マグネシウムにて乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリ  
15 カゲルカラムクロマトグラフィー (展開溶媒: ヘキサン/酢酸エチル = 12/  
1 ~ 10/1) により精製し、表題化合物を白色固体として得た。

(工程 3)

2 - (5 - エトキシカルボニル - 2 - メトキシメトキシフェニル) - ピロ  
リジン - 1 - カルボン酸 t - ブチルエステルの合成

20 2 - (5 - エトキシカルボニル - 2 - メトキシメトキシフェニル) - ピ  
ロロール - 1 - カルボン酸 t - ブチルエステル 28.4 g のエタノール 400  
ml 溶液に 5% 白金炭素触媒 8.2 g を加え、反応液を水素雰囲気下、3 日間  
攪拌した。触媒をセライトにて濾去後、溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシ  
リカゲルカラムクロマトグラフィー (展開溶媒: ヘキサン/酢酸エチル = 1/  
25 6.5 ~ 1/6) により精製し、表題化合物を無色油状物質として得た。

(工程 4)

3 - (1 - アセチル - ピロリジン - 2 - イル) - 4 - ヒドロキシ安息香酸  
エチルエステルの合成

2 - (5 - エトキシカルボニル - 2 - メトキシメトキシフェニル) - ピロ

- リジン-1-カルボン酸 t-ブチルエステル 26 g のエタノール 250 ml と水 50 ml の混合溶液に、p-トルエンスルホン酸一水和物 13 g を加え、反応液を 2 日間加熱還流した。冷却後、反応液を水にて希釈し、重曹水にて中和、クロロホルム/メタノール混合溶媒 (10/1) にて抽出し、無水硫酸マグネシウムにて乾燥した。溶媒を減圧留去し、粗生成物を得た。得られた粗生成物のピリジン 200 ml 溶液に、無水酢酸 13 ml を加えて攪拌した。1 時間後、無水酢酸 6 ml を加えた。さらに 1 時間後ピリジン 150 ml を加え、さらに 40 分後トリエチルアミン 5 ml を加えた。さらに 30 分後無水酢酸 3 ml を加え、さらに反応液を 30 分間攪拌した。反応液を酢酸エチルにて希釈し、飽和重曹水にて洗浄、水層を酢酸エチルにて抽出した。合わせた有機層を無水硫酸マグネシウムにて乾燥後、溶媒を減圧留去し、粗生成物を得た。得られた粗生成物のメタノール 200 ml 溶液に、炭酸カリウム 10 g を加え、反応液を 4 時間室温にて攪拌した。反応液を減圧留去し、得られた残渣を飽和塩化アンモニウム水溶液にて希釈、酢酸エチルにて抽出した。無水硫酸マグネシウムにて乾燥後、溶媒を減圧留去し、得られた固体を酢酸エチルにて濾取することにより、表題化合物を白色固体として得た。

(工程 5)

3-(1-アセチル-ピロリジン-2-イル)-4-ベンジルオキシ安息香酸 エチルエステルの合成

- 3-(1-アセチル-ピロリジン-2-イル)-4-ヒドロキシ安息香酸エチルエステル 12.4 g のジメチルホルムアミド 100 ml 溶液に、炭酸カリウム 15 g、臭化ベンジル 6.4 ml を加え、反応液を 50 度にて 1 時間攪拌した。反応液を冷却後、飽和塩化アンモニウム水溶液にて希釈し、酢酸エチルにて抽出した。有機層を水にて洗浄後、無水硫酸マグネシウムにて乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (展開溶媒: ヘキサン/酢酸エチル = 10/1 ~ 1/2 ~ 1/3) により精製し、表題化合物を黄色油状物質として得た。

(工程 6)

3-(1-アセチル-ピロリジン-2-イル)-4-ベンジルオキシ安息香



## 酸の合成

3 - (1 - アセチル - ピロリジン - 2 - イル) - 4 - ベンジルオキシ安息香酸 エチルエステル 18.7 g のエタノール 200 ml 溶液に 4 規定水酸化ナトリウム水溶液 23 ml を加え、反応液を室温にて一終夜攪拌した。さらに、  
5 反応液に 4 規定水酸化ナトリウム水溶液 15 ml を加え、反応液を 7 時間攪拌した。反応溶媒を減圧留去し、得られた残渣を水にて希釈、エーテルにて洗浄した。水層を 6 規定塩酸にて酸性にした後、クロロホルムにて抽出し、無水硫酸マグネシウムにて乾燥した。溶媒を減圧留去し、表題化合物を白色固体として得た。

## 10 (工程 7)

(3 - (1 - アセチル - ピロリジン - 2 - イル) - 4 - ベンジルオキシフェニル) - カルバミン酸 t - ブチルエステルの合成

3 - (1 - アセチル - ピロリジン - 2 - イル) - 4 - ベンジルオキシ安息香酸 5 g のトルエン 15 ml と 2 - メチル - 2 - プロパノール 15 ml の混合溶  
15 液に、ジイソプロピルエチルアミン 3.0 ml、アジ化ジフェニルホスホリル 3.8 ml を順次加え、反応液を一終夜加熱還流した。冷却後、反応液に飽和食塩水と飽和重曹水を加え、酢酸エチルにて抽出し、無水硫酸マグネシウムにて乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：ヘキサン／酢酸エチル = 1／0 ~ 1／1 ~ 0／1）によ  
20 り精製し、表題化合物を無色アモルファスとして得た。

## (工程 8)

1 - (2 - (4, 5 - ジアミノ - 2 - ベンジルオキシフェニル) - ピロリジン - 1 - イル) - エタノンの合成

(3 - (1 - アセチル - ピロリジン - 2 - イル) - 4 - ベンジルオキシフェニル) - カルバミン酸 t - ブチルエステル 4.1 g のトリフルオロ酢酸  
25 50 ml 溶液に、硝酸カリウム 1.1 g を加えて、反応液を室温にて一終夜攪拌した。反応溶媒を減圧留去し、得られた残渣に氷水を加えた後、アンモニア水にて中和し、酢酸エチルにて希釈した。沈殿物を濾取し、粗生成物を茶色固体として得た。濾液を飽和塩化ナトリウム水溶液にて希釈し、酢酸エチルにて

抽出後、無水硫酸マグネシウムにて乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：酢酸エチル）により精製し、得られた固体を酢酸エチルにて懸濁させて濾取し、粗生成物を茶色固体として得た。得られた粗生成物 2.8 g のエタノール 100 ml 溶液に、ヒド  
5 ラジン-水和物 1.5 ml、展開ラネ-ニッケル触媒 1 g を順次加え、反応液を室温にて 3 時間攪拌した。触媒をセライトにより濾去し、溶媒を減圧留去した。得られた残渣を飽和重曹水にて希釈し、酢酸エチルにて抽出後、無水硫酸マグネシウムにて乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカ  
10 ラムクロマトグラフィー（展開溶媒：クロロホルム/メタノール=100/0  
~99/1~98/2~97/3~96/4~93/7）により精製し、表題化合物を緑色アモルファスとして得た。

（工程 9）

1-（2-（6-ベンジルオキシ-2-ピリジン-2-イル-3-（2-トリメチルシラニル-エトキシメチル）-3H-ベンズイミダゾール-5-イ  
15 ル）-ピロリジン-1-イル）-エタノンの合成

1-（2-（4,5-ジアミノ-2-ベンジルオキシフェニル）-ピロリジン-1-イル）-エタノン 1.39 g のトルエン 43 ml 溶液に、ピリジン-2-カルボキサアルデヒド 460 mg のトルエン溶液 3 ml を加え、反応液を室温にて攪拌した。2 時間後、ピリジン-2-カルボキサアルデヒド 46  
20 mg を加え、反応液を 90 度にて 2 時間攪拌した。さらに、ピリジン-2-カルボキサアルデヒド 46 mg を加え、反応液を 90 度にて 10 時間攪拌した。冷却後、析出した固体を濾取し、粗生成物を茶色固体として得た。得られた粗生成物 1.1 g のテトラヒドロフラン 20 ml 溶液に、水素化ナトリウム 144 mg、2-（クロロメトキシ）エチルトリメチルシラン 667 mg を加え、  
25 反応液を室温にて 2.5 時間攪拌した。反応液に飽和重曹水を加え、酢酸エチルにて抽出し、無水硫酸マグネシウムにて乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：酢酸エチル）により精製し、表題化合物を茶色アモルファスとして得た。

（工程 10）

1 - (2 - (6 - ヒドロキシ - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 - (2 - トリメチルシラニル - エトキシメチル) - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イル) - エタノンの合成

- 1 - (2 - (6 - ベンジルオキシ - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 - (2 - トリメチルシラニル - エトキシメチル) - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イル) - エタノン 1. 18 g のエタノール 20 ml 溶液に、ギ酸アンモニウム 713 mg、20% 水酸化パラジウム - 炭素触媒 119 mg を加え、反応液を 5 時間加熱還流した。反応液にギ酸アンモニウム 157 mg、20% 水酸化パラジウム - 炭素触媒 56 mg を加え、さらに反応液を 10 1 時間加熱還流した。冷却後、触媒をセライトにより濾去し、溶媒を減圧留去した。得られた残渣を 1 規定塩酸にて希釈し、酢酸エチルに抽出後、無水硫酸マグネシウムにて乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：クロロホルム／メタノール = 100／0 ~ 99／1 ~ 98／2）により精製し、表題化合物を茶色アモルファスとして 15 得た。

（工程 11）

1 - (2 - (6 - (4 - オキサゾール - 5 - イル - フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 - (2 - トリメチルシラニル - エトキシメチル) - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イル) - エタノンの合成

- 20 1 - (2 - (6 - ヒドロキシ - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 - (2 - トリメチルシラニル - エトキシメチル) - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イル) - エタノン 29 mg のピリジン 1 ml 溶液に、5 - (4 - プロモ - フェニル) - オキサゾール 30 mg、炭酸セシウム 56 mg、酸化銅 (II) 15 mg を加え、反応液を封管中 120 度にて一終夜攪拌した。25 冷却後、反応液に飽和塩化アンモニウム水溶液、飽和食塩水を順次加え、酢酸エチルにて抽出し、無水硫酸マグネシウムにて乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣を分取用薄層クロマトグラフィー (Kieselgel<sup>TM</sup> 60 F<sub>254</sub>, Art 5744 (メルク社製)、クロロホルム／メタノール = 12／1) にて精製し、表題化合物を黄色油状物質として得た。

## (工程 12)

1 - (2 - (6 - (4 - オキサゾール - 5 - イル - フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イル) - エタノンの製造

- 5 1 - (2 - (6 - (4 - オキサゾール - 5 - イル - フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 - (2 - トリメチルシラニル - エトキシメチル) - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イル) - エタノン 24 mg をトリフルオロ酢酸 1 ml に溶解し、反応液を室温にて 2 時間攪拌した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣を逆相中圧液体クロマトグラフィー (ODS -
- 10 AS - 360 - CC (YMC 社製) 移動相 : 水 - アセトニトリル - 0.1 % トリフルオロ酢酸) にて精製し、表題化合物を黄色油状物質として得た。
- $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  : 1.73 - 2.69 (7H, m), 3.54 - 3.91 (2H, m), 5.21 - 5.48 (1H, m), 6.91 - 7.98, 8.30 - 8.51, 8.57 - 8.73 (13H, each m)
- 15 ESI-MS (m/e) : 466 [M+H]

## 実施例 122

3 - (6 - (1 - アセチル - ピロリジン - 2 - イル) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール - 5 - イルオキシ) - ベンゾニトリル

- 20 実施例 121 (工程 10) で得られた 1 - (2 - (6 - ヒドロキシ - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 - (2 - トリメチルシラニル - エトキシメチル) - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イル) - エタノン、及び 3 - シアノプロモベンゼンを用いて、実施例 121 (工程 11)、(工程 12) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を油状物質として得た。
- 25

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  : 1.80 - 2.42 (7H, m), 3.56 - 3.93 (2H, m), 5.14 - 5.45 (1H, m), 6.91 - 7.73 (7H, m), 7.80 - 7.96 (1H, m), 8.30 - 8.43 (1H, m), 8.58 - 8.70 (1H, m), 10.58 - 10.82 (1H,

m)

ESI-MS (m/e) : 424 [M+H]

#### 実施例123

5 3-(6-(1-アセチル-ピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イルオキシ)-ベンズアミド

実施例122で得られた3-(6-(1-アセチル-ピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イルオキシ)-ベンズニトリルを用いて、実施例43と同様の方法、これに準じた方法  
10 又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  : 1.70-2.39 (7H, m), 3.39-3.89 (2H, m), 5.17-6.24 (3H, m), 6.97-7.92 (8H, m), 8.26-8.42 (1H, m), 8.52-8.67 (1H, m), 10.42-10.72 (1H, m)

15 ESI-MS (m/e) : 442 [M+H]

#### 実施例124

5-(6-(1-アセチル-ピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イルオキシ)-ピリジン-2-カルボニ  
20 トリル

5-プロモ-ピリジン-2-カルボニトリルを用いて、実施例122と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  : 1.50-2.42 (7H, m), 3.56-3.88 (2H, m), 5.09-5.40 (1H, m), 6.89-7.92 (6H, m), 8.26-8.70 (3H, m), 10.63-11.05 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 425 [M+H]

## 実施例 125

5-(6-(1-アセチル-ピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イルオキシ)-ピリジン-2-カルボン酸アミド

- 5 実施例 124 で得られた 5-(6-(1-アセチル-ピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イルオキシ)-ピリジン-2-カルボニトリルを用いて、実施例 43 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を油状物質として得た。

- 10  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 0.60-2.42 (7H, m), 3.42-3.90 (2H, m), 4.99-5.80 (2H, m), 6.74-8.67 (10H, m), 10.42-10.10.85 (1H, m)  
ESI-MS (m/e): 443 [M+H]

- 15 実施例 126-1、126-2

1-(2-(6-(5-ブロモ-ピリジン-2-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン

- 20 1-(2-(6-(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン

5-ブロモ-2-メタンスルホニル-ピリジンを用いて、実施例 122 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物をそれぞれ得た。

- 25 1-(2-(6-(5-ブロモ-ピリジン-2-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.50-2.40 (7H, m), 3.50-3.87 (2H, m), 5.03-5.14, 5.31-5.42 (1H, eac

h m), 6.71-7.88, 10.48-11.15 (7H, each m), 8.08-8.40 (2H, m), 8.50-8.69 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 478, 480 [M+H]

5 1-(2-(6-(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.57-2.59 (7H, m), 3.08-3.27 (3H, m), 3.57-3.89 (2H, m), 5.14-5.40 (1H, m), 6.94-7.64 (4H, m), 7.82-8.15 (2H, m), 8.33-8.75 (3H, m)

ESI-MS (m/e) : 478 [M+H]

#### 実施例127

15 1-(2-(2-ピリジン-2-イル-6-(キノリン-6-イルオキシ)-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン

6-ブロモ-キノリンを用いて、実施例122と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を油状物質として得た。

20 <sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.67-2.69 (7H, m), 3.40-4.04 (2H, m), 5.25-5.63 (1H, m), 6.80-9.13 (12H, m), 10.22-11.44 (1H, br)

ESI-MS (m/e) : 450 [M+H]

#### 実施例128

25 4-(6-(1-アセチル-ピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イルオキシ)-2-メチル-ベンゾニトリル

4-ブロモ-2-メチル-ベンゾニトリルを用いて、実施例122と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題

化合物を油状物質として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.48–2.54 (10H, m), 3.20–3.89 (2H, m), 5.06–5.41 (1H, m), 6.80–8.87 (10H, m)

5 ESI-MS ( $m/e$ ): 438 [M+H]

#### 実施例 129

10 1-(2-(2-ピリジン-2-イル-6-(4-トリフルオロメトキシ-  
フェノキシ)-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イ  
ル)-エタノン

1-ブロモ-4-トリフルオロメトキシ-ベンゼンを用いて、実施例 122 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を油状物質として得た。

15  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.43–2.69 (7H, m), 3.32–3.91 (2H, m), 5.20–5.59 (1H, m), 6.23–8.97 (11H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 483 [M+H]

#### 実施例 130

20 1-(2-(2-ピリジン-2-イル-6-(キノリン-3-イルオキシ)-  
3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン

3-ブロモ-キノリンを用いて、実施例 122 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を黄色油状物質として得た。

25  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.00–2.47 (7H, m), 3.37–4.00 (2H, m), 5.26–5.54 (1H, m), 6.98–9.10 (12H, m), 10.44–10.73 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 450 [M+H]



## 実施例 131

1 - (2 - (6 - (4 - アセチル - フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イル) - エタノン

1 - (4 - ヨード - フェニル) - エタノンを用いて、実施例 122 と同様の  
5 方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.47 - 2.60 (10H, m), 3.52 - 3.88 (2H, m), 5.12 - 5.41 (1H, m), 6.97 - 7.74 (6H, m), 7.80 - 8.02 (3H, m), 8.30 - 8.44 (1  
10 H, m), 8.57 - 8.70 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 441 [M+H]

## 実施例 132

1 - (2 - (6 - (ピフェニル - 4 - イルオキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イル) - エタ  
15 ノン

4 - ブロモ - ピフェニルを用いて、実施例 122 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を黄色油状物質として得た。

20  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.13 - 2.47 (7H, m), 3.40 - 3.91 (2H, m), 5.20 - 5.60 (1H, m), 6.72 - 7.89 (13H, m), 8.25 - 8.42 (1H, m), 8.42 - 8.67 (1H, m), 10.29 - 10.60 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 475 [M+H]

25

## 実施例 133

4 - (6 - (1 - アセチル - ピロリジン - 2 - イル) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1H - ベンズイミダゾール - 5 - イルオキシ) - N, N - ジメチル - ベン  
ゼンスルホンアミド

4-ヨード-N, N-ジメチル-ベンゼンスルホンアミドを用いて、実施例 122と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を油状物質として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.50–3.00 (13H, m), 3.40–3.92 (2H, m), 5.14–5.50 (1H, m), 6.40–8.80 (11H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 506 [M+H]

#### 実施例 134

10 1-(2-(6-(ピフェニル-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン

3-プロモ-ピフェニルを用いて、実施例 122と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

15  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 0.80–2.50 (7H, m), 3.40–3.91 (2H, m), 5.20–5.60 (1H, m), 6.80–7.95 (13H, m), 8.25–8.45 (1H, m), 8.50–8.70 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 475 [M+H]

20

#### 実施例 135

1-(2-(6-(4-(プロパン-2-スルホニル)-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン

25 1-ヨード-4-(プロパン-2-スルホニル)-ベンゼンを用いて、実施例 122と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.10–2.50 (13H, m), 3.05–3.30 (1H, m), 3.50–3.95 (2H, m), 5.05–5.5

0 (1H, m), 7.00–7.95 (8H, m), 8.30–8.50 (1H, m), 8.58–8.75 (1H, m), 10.60–10.95 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 505 [M+H]

5

#### 実施例 136

4-(6-(1-アセチル-ピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イルオキシ)-2-トリフルオロメチル-ベンゾニトリル

- 10 4-ブromo-2-トリフルオロメチル-ベンゾニトリルを用いて、実施例 122 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.10–2.45 (7H, m), 3.50–3.95 (2H, m), 5.00–5.45 (1H, m), 6.60–7.95 (7H, m), 8.30–8.45 (1H, m), 8.55–8.75 (1H, m), 10.80–11.60 (1H, m)

15 ESI-MS (m/e) : 492 [M+H]

#### 実施例 137-1、137-2

- 20 4-(6-(1-アセチル-ピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イルオキシ)-2-トリフルオロメチル-ベンズアミド・トリフルオロ酢酸塩

- 4-(6-(1-アセチル-ピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イルオキシ)-N-エチル-2-トリフルオロメチル-ベンズアミド・トリフルオロ酢酸塩
- 25

実施例 136 で得られた 4-(6-(1-アセチル-ピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イルオキシ)-2-トリフルオロメチル-ベンゾニトリルを用いて、実施例 43、及び実施例 121 (工程 12) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法

とを組み合わせることにより、表題化合物をそれぞれ得た。

4-(6-(1-アセチル-ピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イルオキシ)-2-トリフルオロメチル-ベンズアミド・トリフルオロ酢酸塩

- 5  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.05-2.80 (7H, m), 3.50-4.20 (2H, m), 5.30-5.45 (1H, m), 7.30-7.80 (6H, m), 8.05-8.20 (1H, m), 8.20-8.38 (1H, m), 8.80-8.90 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 510 [M+H]

- 10 4-(6-(1-アセチル-ピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イルオキシ)-N-エチル-2-トリフルオロメチル-ベンズアミド・トリフルオロ酢酸塩

- 15  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.05-2.80 (10H, m), 3.60-4.05 (2H, m), 4.80-5.00 (2H, m), 5.30-5.45 (1H, m), 7.30-7.80 (5H, m), 8.05-8.20 (1H, m), 8.20-8.38 (1H, m), 8.80-8.90 (1H, m), 9.10-9.30 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 538 [M+H]

## 20 実施例138

1-(2-(6-(4-(2-ジメチルアミノ-エトキシ)-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン

- 25 (2-(4-ヨード-フェノキシ)-エチル)-ジメチルアミンを用いて、実施例122と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.05-2.90 (13H, m), 3.00-4.45 (6H, m), 5.20-5.45 (1H, m), 6.80-8.00 (8H, m), 8.25-8.40 (1H, m), 8.50-8.80 (1

H, m)

ESI-MS (m/e) : 486 [M+H]

### 実施例139

- 5 1-(2-(6-(4-ヒドロキシメチルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン

4-ブロモペンジルアルコールを用いて、実施例122と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を  
10 白色固体として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.68-2.40 (7H, m), 3.53-3.88 (2H, m), 4.62-4.72 (2H, m), 5.22-5.56 (1H, m), 6.82-7.62 (7H, m), 7.80-7.89 (1H, m), 8.32-8.40 (1H, m), 8.55-8.64 (1H, m)

- 15 ESI-MS (m/e) : 429 [M+H]

### 実施例140

- 4-(6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イルオキシ)-N,N-ジメチルベン  
20 ズアミド

4-ブロモ安息香酸 ジメチルアミドを用いて、実施例122と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

- <sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.81-2.40 (7H, m), 2.98-3.17 (6H, m), 3.56-3.87 (2H, m), 5.20-5.53 (1H, m), 6.93-7.65 (7H, m), 7.81-7.89 (1H, m), 8.33-8.41 (1H, m), 8.60-8.67 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 470 [M+H]

## 実施例 141

4-(6-(1-アセチル-ピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イルオキシ)-N-メチル-ベンズアミド

- 5 4-ブロモ-N-メチルベンズアミドを用いて、実施例 122 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.80–2.39 (4H, m), 1.84 and 2.16 (total 3H, each s), 2.98–3.02 (3H, m), 3.58–3.74 (1H, m), 3.78–3.87 (1H, m), 5.16–5.43 (1H, m), 6.74–7.89 (8H, m), 8.36–8.39 (1H, m), 8.63–8.66 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 456 [M+H]

## 15 実施例 142

1-(2-(2-ピリジン-2-イル-6-(4-(ピロリジン-1-カルボニル)-フェノキシ)-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン

- 20 (4-ブロモ-フェニル)-ピロリジン-1-イル-メタノンを用いて、実施例 122 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.80–2.40 (8H, m), 1.87 and 2.21 (total 3H, each s), 3.43–3.52 (2H, m), 3.60–3.71 (3H, m), 3.81–3.90 (1H, m), 5.21–5.50 (1H, m), 6.84–7.02 (2H, m), 7.25–7.58 (5H, m), 7.83–7.93 (1H, m), 8.36–8.45 (1H, m), 8.62–8.67 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 496 [M+H]

## 実施例 143

1 - (2 - (6 - (4 - (モルホリン - 4 - カルボニル) - フェノキシ) -  
2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジ  
ン - 1 - イル) - エタノン

- 5 (4 - プロモ - フェニル) - モルホリン - 4 - イル - メタノンを用いて、実施例 122 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.78 - 2.62 (7H, m), 3.40 - 3.90 (10H, m), 5.23 - 5.50 (1H, m), 6.82 - 7.54  
 10 (7H, m), 7.86 - 7.94 (1H, m), 8.38 - 8.46 (1H, m), 8.64 - 8.69 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 512 [M+H]

## 実施例 144

- 15 4 - (6 - (1 - アセチル - ピロリジン - 2 - イル) - 2 - ピリジン - 2 - イ  
ル - 1 H - ベンズイミダゾール - 5 - イルオキシ) 安息香酸・トリフルオロ  
酢酸塩

- 4 - プロモ - 安息香酸を用いて、実施例 122 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.86 and 2.10 (total 3H, each s), 1.92 - 2.48 (4H, m), 3.41 - 3.90 (2H, m), 5.36 - 5.39 (1H, m), 7.13 - 7.72 (5H, m),  
 25 8.00 - 8.07 (3H, m), 8.22 - 8.26 (1H, m), 8.73 - 8.80 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 443 [M+H]

## 実施例 145

1-(2-(6-(4-(ピペリジン-1-カルボニル)-フェノキシ)-  
2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジ  
ン-1-イル)-エタノン

(4-プロモ-フェニル)-ピペリジン-1-イル-メタノンを用いて、実  
5 施例122と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせ  
ることにより、表題化合物を白色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.45-2.40 (10H, m), 1.88 a  
nd 2.20 (total 3H, each s), 3.30-3.90 (6H,  
m), 5.23-5.53 (1H, m), 6.83-7.55 (7H, m),  
10 7.84-7.94 (1H, m), 8.37-8.46 (1H, m), 8.6  
3-8.68 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 510 [M+H]

#### 実施例146

15 1-(2-(6-(4-(4-アセチル-ピペラジン-1-カルボニル)-  
フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イ  
ル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン

1-(4-(4-プロモ-ベンゾイル)-ピペラジン-1-イル)-エタノ  
ンを用いて、実施例122と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法  
20 とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.84-2.40 (10H, m), 3.24-  
3.88 (10H, m), 5.22-5.48 (1H, m), 6.94-7.  
09 (2H, m), 7.22-7.48 (5H, m), 7.84-7.93  
(1H, m), 8.37-8.43 (1H, m), 8.63-8.66 (1H,  
25 m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 553 [M+H]

#### 実施例147

4-(6-(1-アセチル-ピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イ



ル-1H-ベンズイミダゾール-5-イルオキシ)-ベンゾニトリル

(工程1)

4-(6-(1-アセチル-ピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1-(2-トリメチルシラニル-エトキシメチル)-1H-ベンズイミ  
5 ダゾール-5-イルオキシ)-ベンゾニトリルの合成

実施例121(工程10)で得られた1-(2-(6-ヒドロキシ-2-ピ  
リジン-2-イル-3-(2-トリメチルシラニル-エトキシメチル)-3  
H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン3  
0mg、及び4-フルオロシアノベンゼン20mgのN-メチル-ピロリジノ  
10 ン1ml溶液に、水素化ナトリウム5.8mgを加え、反応液を封管中100  
度にて一終夜撹拌した。冷却後、反応液に飽和重曹水を加え、酢酸エチルにて  
抽出し、有機層を水にて洗浄、無水硫酸マグネシウムにて乾燥した。溶媒を減  
圧留去し、得られた残渣を分取用薄層クロマトグラフィー(Kieselge  
1<sup>TM</sup>60F<sub>254</sub>、Art 5744(メルク社製)、クロロホルム/メタノール=  
15 9/1)にて精製し、表題化合物を黄色油状物質として得た。

(工程2)

4-(6-(1-アセチル-ピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イルオキシ)-ベンゾニトリルの製造

4-(6-(1-アセチル-ピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1-(2-トリメチルシラニル-エトキシメチル)-1H-ベンズイミ  
20 ダゾール-5-イルオキシ)-ベンゾニトリルを用いて、実施例121(工程  
12)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせること  
により、表題化合物を油状物質として得た。

<sup>1</sup>HNMR(CDC1<sub>3</sub>) δ: 1.52-2.42(7H, m), 3.42-3.  
25 92(2H, m), 5.02-5.40(1H, m), 6.77-7.75  
(7H, m), 7.75-7.94(1H, m), 8.20-8.46(1H,  
m), 8.50-8.69(1H, m), 10.67-11.06(1H,  
m)

ESI-MS(m/e): 424 [M+H]

## 実施例 148

4-(6-(1-アセチル-ピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イルオキシ)-ベンズアミド

- 5 実施例 147 で得られた 4-(6-(1-アセチル-ピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イルオキシ)-ベンゾニトリルを用いて、実施例 43 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.05-2.40 (7H, m), 3.43-3.89 (2H, m), 5.10-6.32 (3H, m), 6.88-7.90 (8H, m), 8.27-8.42 (1H, m), 8.53-8.68 (1H, m), 10.47-11.80 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 442 [M+H]

## 15 実施例 149

2-(6-(1-アセチル-ピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イルオキシ)-ベンゾニトリル

- 2-フルオロ-ベンゾニトリルを用いて、実施例 147 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を油状物質として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.50-2.49 (7H, m), 3.43-3.89 (2H, m), 5.10-5.34 (1H, m), 6.83-7.92 (8H, m), 8.31-8.42 (1H, m), 8.53-8.68 (1H, m), 10.80-11.23 (1H, m)

25 ESI-MS ( $m/e$ ): 424 [M+H]

## 実施例 150

2-(6-(1-アセチル-ピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イルオキシ)-ベンズアミド

実施例 149 で得られた 2- (6- (1-アセチル-ピロリジン-2-イル) -2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イルオキシ) -ベンゾニトリルを用いて、実施例 43 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を油状物質として  
5 得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.52-2.46 (7H, m), 3.43-3.91 (2H, m), 5.10-5.51 (1H, m), 5.99 (1H, br s), 6.72-7.98 (8H, m), 8.26-8.43 (2H, m), 8.59-8.70 (1H, m), 10.58-10.94 (1H, m)

10  $\text{ESI-MS}$  ( $m/e$ ): 442 [ $\text{M}+\text{H}$ ]

#### 実施例 151

1- (2- (6- (4-ニトロ-フェノキシ) -2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル) -ピロリジン-1-イル) -エタノン

15 4-フルオロ-ニトロベンゼンを用いて、実施例 147 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.40-2.50 (7H, m), 3.50-3.95 (2H, m), 5.05-5.40 (1H, m), 7.00-7.80 (5H, m), 7.80-7.95 (1H, m), 8.15-8.30 (2H, m), 8.30-8.45 (1H, m), 8.60-8.70 (1H, m), 10.60-11.00 (1H, m)

$\text{ESI-MS}$  ( $m/e$ ): 444 [ $\text{M}+\text{H}$ ]

#### 25 実施例 152

1- (2- (2-ピリジン-2-イル-6- (4- (2H-テトラゾール-5-イル) -フェノキシ) -3H-ベンズイミダゾール-5-イル) -ピロリジン-1-イル) -エタノン

実施例 147 (工程 1) で得られた 4- (6- (1-アセチル-ピロリジ

ン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1-(2-トリメチルシラニル-  
 エトキシメチル)-1H-ベンズイミダゾール-5-イルオキシ)-ベンズニ  
 トリルを用いて、実施例60、及び実施例121(工程12)と同様の方法、  
 これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物  
 5 を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.51-2.58 (7H, m), 3.43-3.  
 90 (2H, M), 5.09-5.55 (1H, m), 6.73-7.60,  
 7.69-8.04, 8.29-8.69 (10H, each m)  
 ESI-MS ( $m/e$ ): 467 [M+H]

10

#### 実施例153

1-(2-(6-(4-(5-メチル-[1, 2, 4]オキサジアゾール-  
 3-イル)-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダ  
 ゾール-5-イル)ピロリジン-1-イル)-エタノン

15 実施例147(工程1)で得られた4-(6-(1-アセチル-ピロリジ  
 ン-2-イル)-2-フェニル-1-(2-トリメチルシラニル-エトキシメ  
 チル)-1H-ベンズイミダゾール-5-イルオキシ)-ベンズニトリルを用  
 いて、実施例61、実施例64及び実施例121(工程12)と同様の方法、  
 これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物  
 20 を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.49-2.7 (10H, m), 3.39-3.  
 90 (2H, m), 5.17-5.52 (1H, m), 6.26-8.89  
 (11H, m)  
 ESI-MS ( $m/e$ ): 481 [M+H]

25

#### 実施例154

3-(4-(6-(1-アセチル-ピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-  
 2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イルオキシ)-フェニル)-4  
 H-[1, 2, 4]オキサジアゾール-5-オン

実施例 147 (工程 1) で得られた 4-(6-(1-アセチル-ピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1-(2-トリメチルシラニル-エトキシメチル)-1H-ベンズイミダゾール-5-イルオキシ)-ベンゾニトリルを用いて、実施例 61、実施例 62、及び実施例 121 (工程 12) と  
 5 同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.82-2.47 (7H, m), 3.60-3.94 (2H, m), 5.24-5.43 (1H, m), 7.15-8.05 (8H, m), 8.23-8.31 (1H, m), 8.71-8.78 (1  
 10 H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 483 [M+H]

#### 実施例 155

5-(6-(1-アセチル-ピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イルオキシ)-1,3-ジヒドロ-ベンズイミダゾール-2-オン  
 15

(工程 1)

1-(2-(6-(3,4-ジニトロ-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3-(2-トリメチルシラニル-エトキシメチル)-3H-ベンズイミ  
 20 ダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノンの合成

4-フルオロ-1,2-ジニトロ-ベンゼンを用いて、実施例 147 (工程 1) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を赤色油状物質として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.80-2.57 (7H, m), 3.61-4.02 (2H, m), 5.27-5.60 (1H, m), 6.77-7.60 (6H, m), 7.91-8.06 (1H, m), 8.17-8.33 (1H, m), 8.72 (1H, brs)  
 25

ESI-MS ( $m/e$ ): 455 [M+H]

(工程 2)

1 - (2 - (6 - (3, 4 - ジアミノ - フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 - (2 - トリメチルシラニル - エトキシメチル) - 3H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イル) - エタノンの合成

- 1 - (2 - (6 - (3, 4 - ジニトロ - フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 - (2 - トリメチルシラニル - エトキシメチル) - 3H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イル) - エタノン 7.2 mg のエタノール 1 ml 溶液に、ヒドラジン - 水和物 0.030 ml、展開ラネーニッケル触媒 20 mg を加え、反応液を室温にて 2 時間攪拌した。触媒をセライトにより濾去し、溶媒を減圧留去した。得られた残渣を分取用薄層クロマトグラフィ (Kieselgel<sup>TM</sup> 60 F<sub>254</sub>, Art 5744 (メルク社製)、クロロホルム/メタノール = 9/1) にて精製し、表題化合物を茶色油状物質として得た。

(工程 3)

- 5 - (6 - (1 - アセチル - ピロリジン - 2 - イル) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1 - (2 - トリメチルシラニル - エトキシメチル) - 1H - ベンズイミダゾール - 5 - イルオキシ) - 1, 3, - ジヒドロ - ベンズイミダゾール - 2 - オンの合成

- 1 - (2 - (6 - (3, 4 - ジアミノ - フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 - (2 - トリメチルシラニル - エトキシメチル) - 3H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イル) - エタノンを用いて、実施例 6.2 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を褐色油状物質として得た。

(工程 4)

- 5 - (6 - (1 - アセチル - ピロリジン - 2 - イル) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1H - ベンズイミダゾール - 5 - イルオキシ) - 1, 3 - ジヒドロ - ベンズイミダゾール - 2 - オンの製造

5 - (6 - (1 - アセチル - ピロリジン - 2 - イル) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1 - (2 - トリメチルシラニル - エトキシメチル) - 1H - ベンズイミダゾール - 5 - イルオキシ) - 1, 3, - ジヒドロ - ベンズイミダゾール - 2

ーオンを用いて、実施例121（工程12）と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物をアモルファスとして得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.80–2.57 (7H, m), 3.61–4.02 (2H, m), 5.27–5.60 (1H, m), 6.77–7.60 (6H, m), 7.91–8.06 (1H, m), 8.17–8.33 (1H, m), 8.72 (1H, brs)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 455 [ $M+H$ ]

#### 10 実施例156

1-(2-(6-(3H-ベンズイミダゾール-5-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン

実施例155（工程2）で得られた1-(2-(6-(3,4-ジアミノ-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3-(2-トリメチルシラニル-エトキシメチル)-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン19mgをギ酸1mlに溶解し、反応液を100度にて2時間攪拌した。反応液を減圧下にて濃縮し、得られた残渣を逆相中圧液体クロマトグラフィー（ODS-AS-360-CC（YMC社製）移動相：水-アセトニトリル-0.1%トリフルオロ酢酸）にて精製し、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.80–2.2.55 (7H, m), 3.60–4.00 (2H, m), 5.33–5.69 (1H, m), 7.00–7.80, 7.91–8.04, 8.16–8.30, 8.67–8.80 (10H, each m)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 439 [ $M+H$ ]

#### 実施例157

1-(2-(6-(2-メチル-3H-ベンズイミダゾール-5-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピ

ロリジン-1-イル)-エタノン

酢酸を用いて、実施例156と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.69–2.63 (10H, m), 3.42–3.91 (2H, m), 5.20–5.64 (1H, m), 6.58–7.87 (9H, m), 8.22–8.66 (2H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 453 [M+H]

## 実施例158

10 5-(6-(1-アセチル-ピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イルオキシ)-ピリミジン-2-カルボニトリル

15 5-ブロモ-ピリミジン-2-カルボニトリルを用いて、実施例147と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.81–2.40 (7H, m), 3.56–3.88 (2H, m), 5.08–5.34 (1H, m), 6.75–7.70 (3H, m), 7.81–7.90 (1H, m), 8.33–8.63 (4H, m)

20 ESI-MS ( $m/e$ ): 426 [M+H]

## 実施例159

25 5-(6-(1-アセチル-ピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イルオキシ)-ピリミジン-2-カルボキサミド

実施例158で得られた5-(6-(1-アセチル-ピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イルオキシ)-ピリミジン-2-カルボニトリルを用いて、実施例43と同様の方法、



これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、白色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.79–2.42 (7H, m), 3.60–3.90 (2H, m), 5.18–5.39 (1H, m), 6.99–7.71 (3H, m), 7.82–7.92 (1H, m), 8.34–8.42 (1H, m), 8.55–8.65 (3H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 444 [M+H]

#### 実施例160

10 4-(6-(1-アセチル-ピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イルオキシ)安息香酸 エチルエステル

4-フルオロ安息香酸 エチルエステルを用いて、実施例147と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、白色固体として得た。

15  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.24–1.41 (3H, m), 1.70–2.38 (7H, m), 3.53–3.87 (2H, m), 4.32–4.41 (2H, m), 5.14–5.45 (1H, m), 6.96–7.67 (5H, m), 7.82–7.91 (1H, m), 7.98–8.06 (2H, m), 8.34–8.43 (1H, m), 8.61–8.68 (1H, m)

20 ESI-MS ( $m/e$ ): 471 [M+H]

#### 実施例161

1-(2-(6-フェネチルオキシ-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン

25 (工程1)

1-(2-(6-フェネチルオキシ-2-ピリジン-2-イル-3-(2-トリメチルシラニル-エトキシメチル)-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノンの合成

実施例121(工程10)で得られた1-(2-(6-ヒドロキシ-2-ピ

リジン-2-イル-3-(2-トリメチルシラニル-エトキシメチル)-3  
 H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノール  
 9. 2mgのテトラヒドロフラン1ml溶液に、ジイソプロピルアミン0.0  
 19ml、トリフェニルホスフィン27.6mg、2-フェニル-エタノール  
 5 0.011mlを順次加え、反応液を室温で6時間攪拌した。反応液にジイソ  
 プロピルアミン0.040ml、トリフェニルホスフィン53.2mg、2-  
 フェニル-エタノール0.023mlを順次加え、反応液を室温で一終夜攪拌  
 した。反応液に飽和重曹水を加え、酢酸エチルにて抽出、無水硫酸マグネシウ  
 ムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣を分取用薄層クロマトグラ  
 10 フィー (Kieselgel<sup>TM</sup> 60F<sub>254</sub>, Art 5744 (メルク社製) 酢酸  
 エチル) にて精製し、表題化合物を褐色油状物質として得た。

(工程2)

1-(2-(6-フェネチルオキシ-2-ピリジン-2-イル-3H-ベン  
 ズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノールの製造  
 15 1-(2-(6-フェネチルオキシ-2-ピリジン-2-イル-3-(2-  
 トリメチルシラニル-エトキシメチル)-3H-ベンズイミダゾール-5-イ  
 ル)-ピロリジン-1-イル)-エタノールを用いて、実施例121(工程1  
 2)と同様な方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせること  
 により、表題化合物を油状物質として得た。  
 20 <sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ 1.59-2.23 (7H, m), 2.87-3.  
 10, 3.50-3.86, 3.96-4.35 (6H, each m), 5.  
 04-5.13, 5.46-5.57 (1H, each m), 6.53-7.  
 55 (8H, m), 7.77-7.89 (1H, m), 8.32-8.40  
 (1H, m), 8.54-8.65 (1H, m), 10.73-11.14  
 25 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 427 [M+H]

実施例162

1 - (2 - (6 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イル) - エタノン

(工程 1)

- 5     2 - (2 - フルオロ - 5 - ニトロ - フェニル) - ピロール - 1 - カルボン酸  
t - ブチルエステルの合成

3 - プロモ - 4 - フルオロ - ニトロベンゼン 4.3 g と 1 - (t - ブトキシカルボニル) ピロール - 2 - ボロン酸 5.0 g のジメトキシエタン 130 ml、及び水 22 ml の混合溶液に、テトラキストリフェニルホスフィンパラジウム  
10   1.1 g、炭酸ナトリウム 4.2 g を加え、反応液を一終夜加熱還流した。反応液に飽和重曹水を加え、酢酸エチルで抽出し、有機層を水、飽和食塩水で順次洗浄し、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：ヘキサン／酢酸エチル＝20／1）により精製し、表題化合物を黄色油状物として得た。

- 15   (工程 2)

2 - ((2 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 5 - ニトロ - フェニル) - ピロール - 1 - カルボン酸 t - ブチルエステルの合成

2 - (2 - フルオロ - 5 - ニトロ - フェニル) - ピロール - 1 - カルボン酸  
t - ブチルエステル 2.5 g と 4 - メタンスルホニル - フェノール 1.55 g  
20   のジメチルホルムアミド 20 ml 溶液に、炭酸カリウム 3.38 g を加え、反応液を 100 度で 2 時間攪拌した。冷却後、反応液に水を加え、酢酸エチルで抽出し、有機層を水、飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：ヘキサン／酢酸エチル＝2／1）により精製し、表題化合物を淡黄色  
25   固体として得た。

(工程 3)

2 - (5 - アミノ - 2 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - フェニル) - ピロリジン - 1 - カルボン酸 t - ブチルエステルの合成

2 - ((2 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 5 - ニトロ - フェニル) - ピロリジン - 1 - カルボン酸 t - ブチルエステルの合成

ル) -ピロール-1-カルボン酸 t-ブチルエステル 2.87 g のエタノール溶液 120 ml に、5%白金炭素触媒 1.0 g を加え、反応液を水素雰囲気下、一終夜攪拌した。触媒をセライトにて濾去し、溶媒を減圧留去した。得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：ヘキサン/酢酸エチル=1/1~酢酸エチル）により精製し、表題化合物を白色固体として得た。

(工程 4)

1 - (2 - (5 - アミノ - 2 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - フェニル) - ピロリジン - 1 - イル) - 2, 2, 2 - トリフルオロ - エタノン  
10 の合成

2 - (5 - アミノ - 2 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - フェニル) - ピロリジン - 1 - カルボン酸 t-ブチルエステル 1.51 g のベンゼン 25 ml 溶液に亜鉛粉末 342 mg とクロロギ酸ベンジル 650 mg を加え、反応液を室温で一終夜攪拌した。反応液をセライト濾過し、濾液に飽和重曹水  
15 を加え、酢酸エチルで抽出し、有機層を水、飽和食塩水で順次洗浄し、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた粗生成物を 4 規定塩酸 - 1, 4 - ジオキサン溶液 20 ml に溶解し、反応液を室温で 3 時間攪拌した。反応液を減圧留去後、得られた粗生成物をクロロホルム 30 ml に溶解し、氷冷下ピリジン 2 ml と無水トリフルオロ酢酸 0.5 ml を加え、反応液を室  
20 温で 2 時間攪拌した。反応液に 1 規定塩酸を加え、酢酸エチルで抽出し、有機層を水、飽和重曹水、飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた粗生成物のメタノール 100 ml 溶液に 10% パラジウム - 炭素触媒 50 mg を加え、反応液を水素雰囲気下、一終夜攪拌した。触媒をセライトにて濾去し、溶媒を減圧留去した。得られた残渣をシリカゲル  
25 カラムクロマトグラフィー（展開溶媒：ヘキサン/酢酸エチル=1/1~1/3）により精製し、表題化合物を白色固体として得た。

(工程 5)

1 - (2 - (5 - アミノ - 2 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 4 - ニトロ - フェニル) - ピロリジン - 1 - イル) - 2, 2, 2 - トリフルオ

## ローエタノンの合成

- 1 - (2 - (5 - アミノ - 2 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - フェニル) - ピロリジン - 1 - イル) - 2, 2, 2 - トリフルオロ - エタノン 588 mg のトリフルオロ酢酸 2 ml 溶液に、硝酸カリウム 153 mg を加え、
- 5 反応液を室温で一終夜攪拌した。反応液に飽和重曹水を添加し中和した後、酢酸エチルで抽出し、有機層を飽和食塩水で洗浄、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：ヘキサン／酢酸エチル＝1／1）により精製し、表題化合物を黄色固体として得た。

## 10 (工程6)

2, 2, 2 - トリフルオロ - 1 - (2 - (6 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イル) - エタノンの合成

- 1 - (2 - (5 - アミノ - 2 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 4 - ニトロ - フェニル) - ピロリジン - 1 - イル) - 2, 2, 2 - トリフルオ
- 15 ロ - エタノン 521 mg のエタノール 10 ml 溶液に、展開ラネーニッケル触媒 100 mg を加え、水素雰囲気下、反応液を一終夜攪拌した。触媒をセライトにて濾去し、溶媒を減圧留去し、粗生成物を得た。得られた粗生成物 448 mg のメタノール 10 ml 溶液に、ピリジン - 2 - カルボキサアルデヒド 22
- 20 6 mg を加え、反応液を 50 度で一終夜攪拌した。反応液に水を加え、酢酸エチルで抽出し、有機層を水、飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：クロロホルム／メタノール＝20／1）により精製し、表題化合物を淡黄色固体として得た。

## 25 (工程7)

5 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 6 - ピロリジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾールの合成

2, 2, 2 - トリフルオロ - 1 - (2 - (6 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イ

ル) -ピロリジン-1-イル) -エタノン 375 mg のメタノール 16 ml、及び水 3 ml の混合溶液に、炭酸カリウム 500 mg を加え、反応液を室温で一終夜撹拌した。反応液を減圧留去し、飽和重曹水を加え希釈した後、酢酸エチルで抽出し、有機層を飽和食塩水で洗浄、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。

- 5 溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：クロロホルム／メタノール／アンモニア水＝10／1／0.1）により精製し、表題化合物を淡黄色固体として得た。

（工程 8）

- 10 1 - (2 - (6 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イル) - エタノンの製造

- 15 5 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 6 - ピロリジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール 10 mg の塩化メチレン 1 ml 溶液に、無水酢酸 0.003 ml を加えた後、反応液を室温で 1 時間撹拌した。反応溶媒を減圧留去し、得られた残渣を分取用薄層クロマトグラフィー (Kieselgel<sup>TM</sup> 60 F<sub>254</sub>, Art 5744 (メルク社製)、クロロホルム／メタノール＝10／1) にて精製し、表題化合物を白色固体として得た。

- 20 <sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.60 - 2.40 (7H, m), 3.05 and 3.08 (total 3H, each s), 3.52 - 3.90 (2H, m), 5.13 - 5.37 (1H, m), 7.08 - 7.69 (5H, m), 7.83 - 7.97 (3H, m), 8.32 - 8.40 (1H, m), 8.61 - 8.70 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 477 [M+H]

- 25 実施例 163

1 - (2 - (6 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イル) - エタノン エナンチオマー A 及び エナンチオマー B

実施例 162 (工程 7) で得られた 5 - (4 - メタンスルホニル - フェノキ

シ) -2-ピリジン-2-イル-6-ピロリジン-2-イル-1H-ベンズイ  
ミダゾール 230mg を光学分割用カラム (CHIRALPAK AD 2c  
mmφ×25cmL (ダイセル化学工業社製)、移動相:ヘキサン/2-プロパ  
ノール/ジエチルアミン 20/80/0.1、流速:10ml/min) に  
5 て光学分割し、エナンチオマーA (保持時間:19.0min)、エナンチオ  
マーB (保持時間:32.2min) をそれぞれ黄色油状物質として得た。

#### 実施例164

1- (2- (6- (4-メタンスルホニル-フェノキシ) -2-ピリジン-  
10 2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル) -ピロリジン-1-イ  
ル) -エタノン A

実施例163で得られた1- (2- (6- (4-メタンスルホニル-フェノ  
キシ) -2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル) -  
ピロリジン-1-イル) -エタノン エナンチオマーA 12mg の塩化メチレ  
15 ン1ml 溶液に、無水酢酸0.003ml を加えた後、反応液を室温で1時間  
攪拌した。反応溶媒を減圧留去し、得られた残渣を分取用薄層クロマトグラ  
フィー (Kieselgel™ 60F<sub>254</sub>, Art 5744 (メルク社製)、ク  
ロロホルム/メタノール=10/1) にて精製し、表題化合物のキラル体の1  
つを白色固体として得た。

20 <sup>1</sup>H-NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ: 1.60-2.40 (7H, m), 3.05 a  
nd 3.08 (total 3H, each s), 3.52-3.90 (2H,  
m), 5.13-5.37 (1H, m), 7.08-7.69 (5H, m),  
7.83-7.97 (3H, m), 8.35-8.43 (1H, m), 8.6  
1-8.70 (1H, m)

25 ESI-MS (m/e): 477 [M+H]

比旋光度: [α]<sub>D</sub><sup>24</sup> (c=0.100, エタノール) -46.9度

#### 実施例165

1 - (2 - (6 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 2 - ピリジン -  
2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イ  
ル) - エタノン B

実施例 163 で得られた 1 - (2 - (6 - (4 - メタンスルホニル - フェノ  
 5 キシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) -  
 ピロリジン - 1 - イル) - エタノン エナンチオマー B 44 mg の塩化メチレ  
 ン 1 ml 溶液に、無水酢酸 0.011 ml を加えた後、反応液を室温で 1 時間  
 攪拌した。反応溶媒を減圧留去し、得られた残渣を分取用薄層クロマトグラフ  
 10 イー (Kieselgel<sup>TM</sup> 60 F<sub>254</sub>, Art 5744 (メルク社製)、クロ  
 ロホルム/メタノール = 10/1) にて精製し、表題化合物のキラル体の 1 つ  
 を白色固体として得た。

ESI-MS (m/e) : 477 [M+H]

比旋光度:  $[\alpha]^{24}_D$  (c = 0.100, エタノール) +47.7 度

#### 15 実施例 166

2, 2, 2 - トリフルオロ - 1 - (2 - (6 - (4 - フルオロ - フェノキ  
シ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンゾイミダゾール - 5 - イル) - ピ  
ロリジン - 1 - イル) - エタノン

4 - フルオロフェノールを用いて、実施例 162 (工程 2) ~ (工程 6) と  
 20 同様な方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、  
 表題化合物を白色固体として得た。

<sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.96 - 2.21 (3H, m), 2.31 - 2.  
 43 (1H, m), 3.77 - 4.08 (2H, m), 5.47 - 5.70  
 (1H, m), 6.88 - 6.91 (1H, m), 7.00 - 7.08 (4H,  
 25 m), 7.26 - 7.50 (2H, m), 7.82 - 7.85 (1H, m),  
 8.31 - 8.35 (1H, m), 8.57 - 8.61 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 471 [M+H]

#### 実施例 167



1-(2-(6-(4-フルオロフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-  
3H-ベンゾイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン

- 4-フルオロフェノールを用いて、実施例162（工程2）～（工程8）と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、  
5 表題化合物を白色固体として得た。

$^1\text{HNM}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.83-2.03 (6H, m), 2.32-2.41 (1H, m), 3.58-3.86 (2H, m), 5.26-5.57 (1H, m), 6.96-7.06 (5H, m), 7.24-7.35 (2H, m), 7.80-7.88 (1H, m), 8.30-8.37 (1H, m),  
10 8.56-8.62 (1H, m)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 417 [M+H]

#### 実施例168

1-(2-(6-(4-フルオロフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-  
15 3H-ベンゾイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-2-ヒドロキシ-エタノン

- 4-フルオロフェノールを用いて、実施例162（工程2）～（工程7）と同様な方法で得られた5-(4-フルオロフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-ピロリジン-2-イル-1H-ベンゾイミダゾール20mgのク  
20 ロロホルム1ml溶液に、グリコール酸4.5mg、N-ヒドロキシベンゾトリアゾール水和物12.3mg及び1-(3-ジメチルアミノプロピル)-3-エチルカルボジイミド塩酸塩15.4mgを順次加え、反応液を室温で一終夜攪拌した。反応溶媒を減圧留去し、得られた残渣を分取用薄層クロマトグラ  
25 フィー (Kieselgel<sup>TM</sup> 60F<sub>254</sub>, Art 5744 (メルク社製)、クロロホルム/メタノール=10/1) にて精製し、表題化合物を得た。

$^1\text{HNMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.88-2.13 (3H, m), 2.20-2.43 (1H, m), 3.40-4.21 (4H, m), 5.14-5.60 (1H, m), 6.85-7.54 (7H, m), 7.78-7.86 (1H, m), 8.29-8.37 (1H, m), 8.56-8.61 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ) : 433 [M+H]

実施例 169

1- (2- (6- (4-フルオロフェノキシ) -2-ピリジン-2-イル-  
5 3H-ベンズイミダゾール-5-イル) -ピロリジン-1-イル) -2-メト  
キシ-エタノン

メトキシ酢酸を用いて、実施例 168 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、白色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  : 1.80-2.41 (4H, m), 3.26-3.  
10 46 (3H, m), 3.52-4.16 (4H, m), 5.28-5.60  
(1H, m), 6.79-7.57 (7H, m), 7.77-7.85 (1H,  
m), 8.28-8.38 (1H, m), 8.56-8.62 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ) : 447 [M+H]

15 実施例 170

1- (2- (6- (4-フルオロフェノキシ) -2-ピリジン-2-イル-  
3H-ベンズイミダゾール-5-イル) -ピロリジン-1-イル) -3-フェ  
ニル-プロパン-1-オン

3-フェニル-プロピオン酸を用いて、実施例 168 と同様の方法、これに  
20 準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、白色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  : 1.82-3.03 (8H, m), 3.48-3.  
93 (2H, m), 5.13-5.99 (1H, m), 6.82-7.60  
(12H, m), 7.80-7.08 (1H, m), 8.09-8.39 (1  
25 H, m), 8.56-8.66 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ) : 507 [M+H]

実施例 171

(2-(6-(4-フルオロフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3-  
H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-(2R)-  
ピロリジン-2-イル-メタノン

実施例168で得られた5-(4-フルオロフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-ピロリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール20mgのクロロホルム1ml溶液に、1-t-ブトキシカルボニル-L-プロリン13.8mg、N-ヒドロキシベンゾトリアゾール水和物12.3mg及び1-(3-ジメチルアミノプロピル)-3-エチルカルボジイミド塩酸塩15.4mgを順次加え、反応液を室温で一終夜攪拌した。反応溶媒を減圧留去後、  
10 得られた残渣を4規定塩酸-酢酸エチル溶液1mlに溶解し、反応液を室温にて1時間攪拌した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣を薄層クロマトグラフィ- (NH<sub>2</sub> TLCプレート (FUJISILYSIA CHEMICAL社製)、クロロホルム/メタノール=30/1) にて精製し、表題化合物を油状物質として得た。

15 <sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ: 0.82-4.00 (13H, m), 5.23-5.61 (1H, m), 6.82-7.59 (7H, m), 7.78-7.88 (1H, m), 8.32-8.39 (1H, m), 8.57-8.64 (1H, m)

ESI-MS (m/e): 472 [M+H]

20

実施例172

(2-(6-(4-フルオロフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3-  
H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-(2S)-  
ピロリジン-2-イル-メタノン

25 1-t-ブトキシカルボニル-L-プロリンを用いて、実施例171と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を油状物質として得た。

<sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ: 0.82-4.00 (13H, m), 5.23-5.61 (1H, m), 6.82-7.59 (7H, m), 7.78-7.8

8 (1H, m), 8.30–8.39 (1H, m), 8.57–8.64 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 472 [M+H]

5 実施例173

2-ジメチルアミノ-1-(2-(6-(4-フルオロフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン

10 N, N-ジメチルグリシン塩酸塩を用いて、実施例168と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、油状物質として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.81–2.57 (10H, m), 2.76–3.96 (4H, m), 5.41–5.62 (1H, m), 6.94–7.37 (7H, m), 7.81–7.89 (1H, m), 8.33–8.38 (1H, m), 8.59–8.68 (1H, m)

15 ESI-MS (m/e) : 460 [M+H]

実施例174

20 1-(2-(6-(4-フルオロフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-プロパン-1-オン

プロピオン酸を用いて、実施例168と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を油状物質として得た。

25 <sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 0.95–1.24 (3H, m), 1.70–2.60 (6H, m), 3.52–3.94 (2H, m), 5.24–5.62 (1H, m), 6.75–7.66 (7H, m), 7.77–7.92 (1H, m), 8.27–8.44 (1H, m), 8.52–8.68 (1H, m), 10.66–11.08 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 431 [M+H]

## 実施例 175

1 - (2 - (6 - (4 - フルオロ - フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル -  
3H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イル) - ブタン -  
 5 1 - オン

n - 酪酸を用いて、実施例 168 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を油状物質として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  : 0.70 - 1.07 (3H, m), 1.40 - 2.44 (8H, m), 3.53 - 3.91 (2H, m), 5.25 - 5.60  
 10 (1H, m), 6.72 - 7.66 (7H, m), 7.80 - 7.93 (1H, m), 8.30 - 8.44 (1H, m), 8.53 - 8.68 (1H, m), 10.68 - 11.18 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ) : 445 [M+H]

## 15 実施例 176

1 - (2 - (6 - (4 - フルオロ - フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル -  
3H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イル) - 3 - ヒド  
ロキシ - プロパン - 1 - オン

3 - ヒドロキシプロピオン酸を用いて、実施例 168 と同様の方法、これに  
 20 準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を油状物質として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  : 1.43 - 2.73 (6H, m), 3.24 - 4.27 (5H, m), 5.24 - 5.60 (1H, m), 6.75 - 7.60 (7H, m), 7.76 - 7.88 (1H, m), 8.27 - 8.40 (1H, m),  
 25 m), 8.53 - 8.66 (1H, m), 10.44 - 11.01 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ) : 447 [M+H]

## 実施例 177

1-(2-(6-(4-フルオロフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-2-メチルアミノエタノン

N-tert-ブトキシカルボニル-N-メチルグリシンを用いて、実施例171  
5 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.82-2.01 (3H, m), 2.43-2.56 (4H, m), 3.25-4.15 (4H, m), 5.32-5.37 (1H, m), 7.00-7.31 (4H, m), 7.38-7.58 (2H, m), 8.03-8.08 (1H, m), 8.37-8.43 (1H, m), 8.69-8.79 (1H, m), 8.80-8.94 (1H, m),  
10

ESI-MS ( $m/e$ ): 446 [M+H]

実施例178

15 5-(4-フルオロフェノキシ)-6-(1-メタンスルホニル-ピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

実施例168で得られた5-(4-フルオロフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-ピロリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール20mg  
の酢酸エチル1ml溶液に、トリエチルアミン0.01ml及び塩化メタンスルホニル0.005mlを順次加え、反応液を室温で一終夜攪拌した。反応溶媒を減圧留去し、得られた残渣を分取用薄層クロマトグラフィー (Kieselgel<sup>TM</sup> 60 F<sub>254</sub>, Art 5744 (メルク社製)、クロロホルム/メタノール=10/1) にて精製し、表題化合物を白色固体として得た。  
20

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.80-2.08 (3H, m), 2.28-2.42 (1H, m), 2.81 and 2.84 (total 3H, each s), 3.47-3.74 (2H, m), 5.17-5.37 (1H, m), 6.79-7.93 (8H, m), 8.30-8.37 (1H, m), 8.57-8.61 (1H, m)  
25

ESI-MS ( $m/e$ ): 453 [M+H]

## 実施例179

5-(4-フルオロフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(1-ピリミジン-2-イル-ピロリジン-2-イル)-1H-ベンズイミダゾール

- 5 実施例168で得られた5-(4-フルオロフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-ピロリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール17.1mgのエタノール2ml溶液に、トリエチルアミン0.013ml及び2-クロロピリミジン6.3mgを順次加え、反応液を3時間加熱還流した。反応溶媒を減圧留去後、得られた残渣を逆相中圧液体クロマトグラフィー〔ODS-AS-360-CC (YMC社製) 移動相：水-アセトニトリル-0.1%トリフルオロ酢酸〕にて精製し、得られたフラクションを酢酸エチルにて希釈し、飽和重曹水、飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、表題化合物を白色固体として得た。

- 15  $^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.98-2.15 (3H, m), 2.34-2.42 (1H, m), 3.68-3.78 (1H, m), 3.90-4.07 (1H, m), 5.63 (1H, d,  $J=8.0\text{ Hz}$ ), 6.43 (1H, br s), 6.87-7.55 (7H, m), 7.79-7.84 (1H, m), 8.15-8.34 (3H, m), 8.55-8.58 (1H, m)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 453 [ $M+H$ ]

20

## 実施例180

2-(2-(6-(4-フルオロフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-アセトアミド

- 25 実施例168で得られた5-(4-フルオロフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-ピロリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール20mgのアセトニトリル1ml溶液に、炭酸カリウム11.4mg、及びヨードアセトアミド11.1mgを順次加え、反応液を室温にて一終夜攪拌した。反応液を濃縮後、得られた残渣を逆相中圧液体クロマトグラフィー (ODS-AS-

360-CC (YMC社製) 移動相: 水-アセトニトリル-0.1%トリフルオロ酢酸) にて精製し、得られたフラクションを酢酸エチルにて希釈し、飽和重曹水、飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、表題化合物を白色固体として得た。

- 5  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.60-2.04 (3H, m), 2.20-2.13 (1H, m), 2.80-2.85 (1H, m), 3.37-3.44 (2H, m), 3.96-4.03 (1H, m), 5.41-5.52 (1H, m), 6.90-7.34 (5H, m), 7.36-7.39 (1H, m), 7.65 and 8.00 (total 1H, each s), 7.83-7.87 (1H, m), 8.36-8.39 (1H, m), 8.59-8.64 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 432 [M+H]

#### 実施例181

- 15 2-(6-(4-フルオロフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-カルボン酸 エチルエステル

- 実施例168で得られた5-(4-フルオロフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-ピロリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール20mg  
20 のベンゼン1ml溶液に、亜鉛粉末5.2mg及びクロロギ酸エチル0.006mlを順次加え、反応液を室温で一終夜攪拌した。反応溶媒を減圧留去し、得られた残渣を分取用薄層クロマトグラフィー (Kieselgel<sup>TM</sup> 60F<sub>254</sub>, Art 5744 (メルク社製)、クロロホルム/メタノール=10/1) にて精製し、表題化合物を白色固体として得た。

- 25  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.23-1.31 (3H, m), 1.80-2.00 (3H, m), 2.20-2.39 (1H, m), 3.50-3.79 (2H, m), 3.91-4.17 (2H, m), 5.17-5.38 (1H, m), 6.81-7.63 (7H, m), 7.77-7.85 (1H, m), 8.28-8.39 (1H, m), 8.55-8.63 (1H, m)



ESI-MS (m/e) : 447 [M+H]

### 実施例182

5 2-(6-(4-メタンスルホニル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-カルボキサミド

実施例162(工程7)で得られた5-(4-メタンスルホニル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-ピロリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール17.1mgの塩化メチレン1ml溶液に、ジメチルアミノピリジン5mg及びイソシアン酸トリメチルシリル0.029mlを順次加え、反応液を室温で一終夜攪拌した。反応液に水を加え、酢酸エチルで抽出した後、飽和食塩水で洗浄した。乾燥及び濃縮後、得られた残渣を逆相中圧液体クロマトグラフィー(ODS-AS-360-CC(YMC社製)移動相:水-アセトニトリル-0.1%トリフルオロ酢酸)にて精製し、得られたフラクションを  
10 酢酸エチルにて希釈し、飽和重曹水、飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、表題化合物を白色固体として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.83-2.09 (3H, m), 2.22-2.40 (1H, m), 3.07 (3H, s), 3.56-3.82 (2H, m), 4.35 and 4.62 (total 2H, each brs), 5.01-5.20 (1H, m), 7.08-7.95 (8H, m), 8.34-8.40 (1H, m), 8.62-8.64 (1H, m)  
20

ESI-MS (m/e) : 478 [M+H]

### 実施例183-1、183-2

25 2-(6-(4-メタンスルホニル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-カルボキサミド エナンチオマーA及びエナンチオマーB

実施例182で得られたラセミ体の2-(6-(4-メタンスルホニル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル

ル) -ピロリジン-1-カルボキサミド 10 mg を光学分割用カラム (CHIRALPAK AD 2 cmφ×25 cmL (ダイセル化学工業社製)、移動相: ヘキサン/エタノール 20/80、流速: 10 ml/min) にて光学分割し、エナンチオマーA (保持時間: 17.9 min)、エナンチオマーB

5 (保持時間: 27.6 min) をそれぞれ白色固体として得た。

エナンチオマーA

ESI-MS (m/e): 478 [M+H]

比旋光度:  $[\alpha]^{24}_D$  (c=0.100, エタノール) -27.4度

エナンチオマーB

10 ESI-MS (m/e): 478 [M+H]

比旋光度:  $[\alpha]^{24}_D$  (c=0.100, エタノール) +28.4度

#### 実施例184

15 2-(6-(4-フルオロフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-カルボキサミド

実施例168で得られた5-(4-フルオロフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-ピロリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール 31.2 mg の塩化メチレン 1 ml 溶液に、ジメチルアミノピリジン 2 mg、及びイソシアン酸トリメチルシリル 0.059 ml を順次加え、反応液を室温で一終夜  
20 攪拌した。反応液に水を加え、酢酸エチルで抽出した後、飽和食塩水で洗浄した。乾燥及び濃縮後、得られた残渣を逆相中圧液体クロマトグラフィー (ODS-AS-360-CC (YMC社製) 移動相: 水-アセトニトリル-0.1%トリフルオロ酢酸) にて精製し、表題化合物を白色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.88-2.08 (3H, m), 2.32-2.48 (1H, m), 3.62-3.87 (2H, m), 4.34 and 4.71 (total 2H, each brs), 5.15-5.30 (1H, m), 6.91-7.73 (7H, m), 7.81-7.87 (1H, m), 8.31-8.37 (1H, m), 8.59-8.61 (1H, m)

ESI-MS (m/e): 418 [M+H]

## 実施例 185-1、185-2

2-(6-(4-フルオロフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-カルボキサミド エナン

5 チオマーA及びエナンチオマーB

実施例 184 で得られたラセミ体の 2-(6-(4-フルオロフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-カルボキサミド 9.0 mg を光学分割用カラム (CHIRAL PAK AD 2 cmφ×25 cmL (ダイセル化学工業社製)、移動相:ヘキサ

10 キサン/2-プロパノール 50/50、流速:10 ml/min) にて光学分割し、エナンチオマーA (保持時間:12.1 min)、エナンチオマーB (保持時間:26.9 min) をそれぞれ白色固体として得た。

エナンチオマーA

ESI-MS (m/e): 418 [M+H]

## 15 エナンチオマーB

ESI-MS (m/e): 418 [M+H]

## 実施例 186

2-(6-(4-ジメチルカルバモイルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-カルボキサミド

20

4-ヒドロキシ-N, N-ジメチル-ベンズアミドを用いて、実施例 162 (工程 2) ~ (工程 7)、及び実施例 182 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として

25 得た。

<sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ: 1.85-2.07 (3H, m), 2.28-2.43 (1H, m), 3.00-3.18 (6H, m), 3.60-3.80 (2H, m), 5.10-5.23 (1H, m), 7.01-7.76 (7H,

m), 7.83–7.88 (1H, m), 8.33–8.39 (1H, m),  
8.63–8.64 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 471 [M+H]

5 実施例187-1、187-2

2-(6-(4-ジメチルカルバモイル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-カルボキサミド エナンチオマーA及びエナンチオマーB

実施例186で得られたラセミ体の2-(6-(4-ジメチルカルバモイル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-カルボキサミド72.2mgを光学分割用カラム(CHIRALPAK AD 2cmφ×25cmL(ダイセル化学工業社製)、移動相:ヘキサン/エタノール 40/60、流速:10ml/min)にて光学分割し、エナンチオマーA(保持時間:18.1min)、エナンチオマーB(保持時間:23.9min)をそれぞれ白色固体として得た。

エナンチオマーA

ESI-MS (m/e) : 471 [M+H]

エナンチオマーB

ESI-MS (m/e) : 471 [M+H]

20

実施例188

2-(6-(4-フルオロ-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-カルボン酸エチルアミド

25 イソシアン酸エチルを用いて、実施例184と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

$^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  : 0.94–1.07 (3H, m), 1.80–2.03 (3H, m), 2.25–2.41 (1H, m), 3.10–3.26 (2H, m), 3.57–3.74 (2H, m), 4.02–4.14 (1

H, m), 5.07–5.23 (1H, m), 6.85–7.66 (7H, m), 7.78–7.85 (1H, m), 8.30–8.38 (1H, m), 8.54–8.63 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 446 [M+H]

5

#### 実施例189

1-(2-(6-(4-フルオロフェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン

10 ピラジン-2-カルボキサアルデヒドを用いて、実施例162(工程6)～(工程8)と同様な方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより表題化合物を白色固体として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.86–2.08 (7H, m), 3.37–3.90 (2H, m), 5.27–5.55 (1H, m), 6.76–7.64 (6H, m), 8.32–8.62 (2H, m), 9.53–9.56 (1H, m)

15

ESI-MS (m/e) : 418 [M+H]

#### 実施例190

20 1-(2-(6-(4-フルオロフェノキシ)-2-チアゾール-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン

チアゾール-2-カルボキサアルデヒドを用いて、実施例162(工程6)～(工程8)と同様な方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、白色固体として得た。

25 <sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.60–2.23 (6H, m), 2.24–2.43 (1H, m), 3.50–3.88 (2H, m), 5.28–5.57 (1H, m), 6.64–7.62 (7H, m), 7.89–7.94 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 423 [M+H]

## 実施例191

(1-(6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-2-イル)-メタ  
5 ノール

D, L-プロリノールを用いて、実施例15と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、白色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.64-1.92 (3H, m), 1.97-2.06 (1H, m), 3.00-3.12 (1H, m), 3.04 (3H, s),  
10 3.38-3.46 (1H, m), 3.53-3.64 (2H, m), 3.84 (1H, brs), 6.98 (2H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 7.10 and 7.22 (total 1H, each s), 7.33-7.40 (1H, m), 7.50-7.57 (1H, m), 7.80-7.90 (3H, m) 8.34-8.41 (1H, m), 8.62-8.63 (1H, m)  
15 ESI-MS ( $m/e$ ): 465 [M+H]

## 実施例192

1-(6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-2-カルボン酸  
20 メチルエステル

D, L-プロリン メチルエステル塩酸塩を用いて、実施例15と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、白色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.83-2.03 (3H, m), 2.20-2.28 (1H, m), 3.05 (3H, s), 3.20-3.86 (2H, m),  
25 3.54 (3H, s), 4.28-4.53 (1H, m), 6.91-7.37 (3H, m), 7.32-7.38 (2H, m) 7.81-7.87 (3H, m), 8.30-8.39 (1H, m), 8.61-8.62 (1H, m)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 493 [M+H]

## 実施例 193

1-(6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-2-カルボン酸

5 メチルアミド

DL-プロリン メチルアミド塩酸塩を用いて、実施例 15 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、白色固体として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.80-2.03 (3H, m), 2.25-2.40 (1H, m), 2.46-2.53 (3H, m), 3.06 (3H, s), 3.20-3.26 (1H, m), 3.60-3.78 (1H, m), 4.18-4.24 (1H, m), 7.02-7.60 (3H, m), 7.03 (2H, d, J=9.0 Hz), 7.82-7.92 (1H, m), 7.89 (2H, d, J=9.0 Hz), 8.35 (1H, d, J=7.4 Hz), 8.63 (1H, d, J=4.7 Hz)

ESI-MS (m/e) : 492 [M+H]

## 実施例 194

1-(6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-2-カルボキサミド

DL-プロリン アミド塩酸塩を用いて、実施例 15 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、白色固体として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.91-2.03 (3H, m), 2.26-2.50 (1H, m), 3.02 and 3.06 (total 3H, each s), 3.18-3.28 (1H, m), 3.63-3.91 (1H, m), 4.13-4.29 (1H, m), 6.04-6.33 (1H, m), 6.86-7.28 (4H, m), 7.37-7.41 (1H, m), 7.48-7.54

(1H, m), 7.80–7.92 (3H, m), 8.34–8.38 (1H, m), 8.48–8.63 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 478 [M+H]

## 5 実施例195

1-(2-(6-(4-フルオロフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンゾイミダゾール-5-イル)-ピペリジン-1-イル)-エタノン  
(工程1)

2-(2-フルオロ-5-ニトロフェニル)-ピリジンの合成

- 10 3-ブロモ-4-フルオロ-ニトロベンゼン2.1gと2-トリメチルスズ-ピリジン2.3gの1,4-ジオキサン20ml溶液にテトラキストリフェニルホスフィンパラジウム0.55gを加え、反応液を一終夜加熱還流した。反応液に飽和重曹水を加え、酢酸エチルで抽出し、有機層を水、飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：ヘキサン／酢酸エチル＝7／1）により精製し、表題化合物を黄色固体として得た。

(工程2)

2-(2-(4-フルオロフェノキシ)-5-ニトロフェニル)-ピリジンの合成

- 20 4-フルオロ-3-ピリジルニトロベンゼン600mgと4-フルオロフェノール347mgのジメチルホルムアミド10ml溶液に、炭酸カリウム713mgを加え、反応液を100度で1時間攪拌した。冷却後、反応液に水を加え、酢酸エチルで抽出し、有機層を水、飽和食塩水で順次洗浄し、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：ヘキサン／酢酸エチル＝5／1）により精製し、表題化合物を淡黄色固体として得た。

(工程3)

(4-(4-フルオロフェノキシ)-3-ピリジン-2-イルフェニル)-カルバミン酸 t-ブチルエステルの合成



2 - (2 - (4 - フルオロフェノキシ) - 5 - ニトロフェニル) - ピリジン 840 mg の酢酸エチル 10 ml 溶液に 10 % パラジウム - 炭素触媒 100 mg を加え、反応液を水素雰囲気下、一終夜撹拌した。触媒をセライトにて  
5 濾去し、溶媒を減圧留去し、粗生成物を得た。得られた粗生成物のテトラヒドロフラン 10 ml 溶液に、二炭酸ジ-*t*-ブチル 1.5 g を加え、反応液を 60 度で一終夜撹拌した。反応液を冷却後、溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：ヘキサン／酢酸エチル = 10 / 1）により精製し、表題化合物を白色固体として得た。

10 (工程 4)

1 - (2 - (5 - アミノ - 2 - (4 - フルオロフェノキシ) - フェニル) - ピペリジン - 1 - イル) - エタノンの合成

(4 - (4 - フルオロフェノキシ) - 3 - ピリジン - 2 - イル - フェニル) - カルバミン酸 *t*-ブチルエステル 300 mg のエタノール 20 ml 溶液  
15 に、無水酢酸 0.3 ml と 10 % パラジウム - 炭素触媒 100 mg を加え、反応液を水素雰囲気下、一終夜撹拌した。触媒をセライトにて濾去し、濾液を減圧留去し、粗生成物を得た。得られた粗生成物を 4 規定塩酸 - 1, 4 - ジオキサン溶液 5 ml に溶解し、反応液を室温で 1 時間撹拌した。反応液に飽和重曹水を添加し、酢酸エチルで抽出し、有機層を飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸ナ  
20 トリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：ヘキサン／酢酸エチル = 1 / 1 ~ 酢酸エチル）により精製し、表題化合物を淡黄色固体として得た。

(工程 5)

1 - (2 - (5 - アミノ - 2 - (4 - フルオロフェノキシ) - 4 - ニ  
25 ローフェニル) - ピペリジン - 1 - イル) - エタノンの合成

1 - (2 - (5 - アミノ - 2 - (4 - フルオロフェノキシ) - フェニル) - ピペリジン - 1 - イル) - エタノン 190 mg のトリフルオロ酢酸 1 ml 溶液に、硝酸カリウム 64 mg を加え、反応液を室温で一終夜撹拌した。反応液に飽和重曹水を添加し中和した後、酢酸エチルで抽出し、有機層を飽和食

塩水で洗浄、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去した後、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：ヘキサン／酢酸エチル＝1／1）により精製し、表題化合物を黄色固体として得た。

（工程6）

- 5     1-（2-（6-（4-フルオロフェノキシ）-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル）-ピペリジン-1-イル）-エタノンの製造

- 1-（2-（5-アミノ-2-（4-フルオロフェノキシ）-4-ニトロフェニル）-ピペリジン-1-イル）-エタノール 180mg のエタノール  
 10   10ml 溶液に、展開ラネーニッケル触媒 50mg を加え、反応液を水素雰囲気下、一終夜撹拌した。触媒をセライトにて濾去し、濾液を減圧留去し、粗生成物を 171mg 得た。得られた粗生成物 50mg を N-メチルピロリドン 1ml に溶解し、ピリジン-2-カルボキサアルデヒド 16mg を加え、反応液を室温で 3 日間撹拌した。反応液に水を加え、酢酸エチルで抽出し、有機層を  
 15   水、飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、反応混合物を逆相中圧液体クロマトグラフィー（ODS-AS-360-CC（YMC社製）移動相：水-アセトニトリル-0.1%トリフルオロ酢酸）により精製し、表題化合物を淡黄色固体として得た。

- <sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.60-1.85 (3H, m), 1.92-2.09 (5H, m), 2.22-2.30 (1H, m), 3.50-3.78 (2H, m), 5.35-5.38 (1H, m), 6.94-7.08 (5H, m), 7.32-7.38 (2H, m), 7.84-7.89 (1H, m), 8.35-8.38 (1H, m), 8.62-8.67 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 431 [M+H]

25

実施例 196

5-（2-シアノフェノキシ）-2-ピリジン-2-イル-6-（6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ）-1H-ベンズイミダゾール

（工程1）

(3-フルオロ-4-ヒドロキシフェニル)-カルバミン酸 tert-ブチルエステルの合成

3-フルオロ-4-ヒドロキシニトロベンゼン 6.15 g、及び二炭酸ジ-tert-ブチル 930 mg のメタノール 100 ml 溶液に、10%パラジウム-炭素触媒 600 mg を加え、反応液を水素雰囲気下、一終夜攪拌した。触媒を濾去後、溶媒を減圧留去し、残渣を酢酸エチル-ヘキサン混合溶媒で濾取することにより、表題化合物を得た。

(工程2)

(3-フルオロ-4-(6-メタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-フェニル)-カルバミン酸 tert-ブチルエステルの合成

(工程1)で得られた(3-フルオロ-4-ヒドロキシフェニル)-カルバミン酸 tert-ブチルエステル 4.74 g のN-メチルピロリジノン 50 ml 溶液に、5-クロロ-2-メタンスルホニルピリジン 4.00 g、及び炭酸セシウム 8.80 g を加え、反応液を100度にて2時間攪拌した。反応液を、酢酸エチルにて希釈し、水、飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(展開溶媒:ヘキサン/酢酸エチル=1/1)にて精製し、表題化合物を得た。

(工程3)

5-フルオロ-4-(6-メタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-2-ニトロフェニルアミンの合成

(工程2)で得られた(3-フルオロ-4-(6-メタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-フェニル)-カルバミン酸 tert-ブチルエステル 3.38 g のトリフルオロ酢酸 35 ml 溶液に、硝酸カリウム 0.98 g を加え、反応液を室温にて1時間攪拌した後、溶媒を減圧留去した。残渣を酢酸エチルにて希釈し、飽和重曹水、飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(展開溶媒:ヘキサン/酢酸エチル=1/2)にて精製し、表題化合物を得た。

## (工程4)

5 - (2-シアノフェノキシ) - 4 - (6-メタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ) - 2-ニトロフェニルアミンの合成

- (工程3) で得られた 5-フルオロ-4-(6-メタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-2-ニトロフェニルアミン 150 mg の N-メチルピロリジノン 2 ml 溶液に、2-ヒドロキシベンゾニトリル 60 mg、及び炭酸カリウム 70 mg を加え、反応液を 90 度にて 5 時間攪拌した。反応液に水を加えた後、沈殿物を濾取することにより、表題化合物を得た。

## (工程5)

- 10 4 - (2-シアノフェノキシ) - 5 - (6-メタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ) - ベンゼン-1, 2-ジアミンの合成

- (工程4) で得られた 5-(2-シアノフェノキシ)-4-(6-メタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-2-ニトロフェニルアミン 161 mg のメタノール 5 ml 溶液に、展開ラネーニッケル触媒 20 mg を加え、  
15 反応液を水素雰囲気下、一終夜攪拌した。触媒を濾去後、溶媒を減圧留去し、表題化合物を得た。

## (工程6)

- 5 - (2-シアノフェノキシ) - 2-ピリジン-2-イル-6 - (6-メタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ) - 1H-ベンズイミダゾールの  
20 製造

- (工程5) で得られた 4-(2-シアノフェノキシ)-5-(6-メタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1, 2-ジアミン 37 mg のメタノール 1 ml 溶液に、ピリジン-2-カルボキサアルデヒド 0.007 ml 及びニトロベンゼン 0.5 ml を加え、反応液を 120 度にて一終夜  
25 攪拌した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (展開溶媒: クロロホルム/メタノール = 20/1)、及び分取用薄層クロマトグラフィー (Kieselgel TM 60 F 254, Art 5744 (メルク社製)、クロロホルム/メタノール = 15/1) にて精製し、表題化合物を褐色固体として得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 3.20 (3H, s), 6.94 (1H, d,  $J$  = 7.8 Hz), 7.22 (1H, t,  $J$  = 7.8 Hz), 7.41–7.47 (1H, m), 7.47 (1H, t,  $J$  = 7.8 Hz), 7.53 (1H, dd,  $J$  = 7.8, 2.3 Hz), 7.56–7.61 (1H, m), 7.66 (1H, d,  $J$  = 7.8 Hz), 7.72 (1H, s), 7.78 (1H, s), 8.04 (1H, d,  $J$  = 7.8 Hz), 8.26 (1H, d,  $J$  = 2.3 Hz), 8.35 (1H, d,  $J$  = 7.8 Hz), 8.80 (1H, d,  $J$  = 4.7 Hz)

ESI-MS ( $m/e$ ): 484 [ $M+H$ ]

10

#### 実施例197

5-(2-シアノフェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-(6-メタン  
スルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

実施例196(工程5)で得られた4-(2-シアノフェノキシ)-5-(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1,2-ジアミン72mgのジメチルホルムアミド2ml溶液に、ピラジン-2-カルボン酸21mg、ヒドロキシベンゾトリアゾール52mg、及び1-(3-ジメチルアミノプロピル)-3-エチルカルボジイミド・塩酸塩52mgを加え、反応液を室温にて1時間攪拌した。反応液を、酢酸エチルにて希釈し、飽和重曹水、水、飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をN-メチルピロリジノン1mlに溶解し、三トリフルオロメタンスルホン酸イッテルビウム20mgを加え、反応液を160度にて2時間攪拌した。反応液を、酢酸エチルにて希釈し、飽和重曹水、飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(展開溶媒:クロロホルム/メタノール=30/1)、及び分取用薄層クロマトグラフィー(Kieselgel<sup>TM</sup>60F254、Art5744(メルク社製)、クロロホルム/メタノール=10/1)にて精製し、表題化合物を褐色固体として得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 3.20 (3H, s), 6.93 (1H, d,  $J=7.6\text{Hz}$ ), 7.21 (1H, t,  $J=7.6\text{Hz}$ ), 7.43 (1H, dd,  $J=8.6, 2.3\text{Hz}$ ), 7.58 (1H, t,  $J=7.6\text{Hz}$ ), 7.66 (1H, d,  $J=7.6\text{Hz}$ ), 7.67–7.90 (2H, m), 8.03 (1H, d,  $J=8.6\text{Hz}$ ), 8.25 (1H, d,  $J=2.3\text{Hz}$ ), 8.74 (1H, d,  $J=2.3\text{Hz}$ ), 8.81 (1H, d,  $J=2.3\text{Hz}$ ), 9.53 (1H, s)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 485 [M+H]

#### 10 実施例198

5 – (2 – カルバモイル – フェノキシ) – 2 – ピリジン – 2 – イル – 6 – (6 – メタンシルホニル – ピリジン – 3 – イルオキシ) – 1H – ベンズイミダゾール

実施例196で得られた5 – (2 – シアノ – フェノキシ) – 2 – ピリジン – 2 – イル – 6 – (6 – メタンシルホニル – ピリジン – 3 – イルオキシ) – 1H – ベンズイミダゾールを用いて、実施例43と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色固体として得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 3.23 (3H, s), 6.85–6.91 (1H, m), 7.17 (1H, t,  $J=7.8\text{Hz}$ ), 7.40–7.45 (2H, m), 7.53 (1H, dd,  $J=7.8, 4.3\text{Hz}$ ), 7.55–7.78 (1H, m), 7.88 (1H, dd,  $J=7.8, 2.3\text{Hz}$ ), 7.99 (1H, d,  $J=8.6\text{Hz}$ ), 8.02 (1H, td,  $J=7.8, 2.3\text{Hz}$ ), 8.27 (1H, d,  $J=2.3\text{Hz}$ ), 8.34 (1H, d,  $J=7.8\text{Hz}$ ), 8.78 (1H, d,  $J=4.3\text{Hz}$ )  
ESI-MS ( $m/e$ ): 502 [M+H]

#### 実施例199

5 - (2 - カルバモイル - フェノキシ) - 2 - ピラジン - 2 - イル - 6 -  
(6 - メタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 1H - ベンズイミダ  
ゾール

実施例 197 で得られた 5 - (2 - シアノ - フェノキシ) - 2 - ピラジン -  
 5 2 - イル - 6 - (6 - メタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 1  
 H - ベンズイミダゾールを用いて、実施例 43 と同様の方法、これに準じた方  
 法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色固体とし  
 て得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$  : 3.22 (3H, s), 6.87 - 6.91 (1  
 10 H, m), 7.15 - 7.22 (1H, m), 7.41 - 7.46 (2H,  
 m), 7.51 - 7.85 (2H, m), 7.87 (1H, dd,  $J = 7.8$ ,  
 2.3 Hz), 7.99 (1H, d,  $J = 7.8$  Hz), 8.25 - 8.28  
 (1H, m), 8.73 - 8.75 (1H, m), 8.80 - 8.82 (1H,  
 m), 9.51 - 9.54 (1H, m)  
 15 ESI-MS ( $m/e$ ) : 503 [M+H]

実施例 200

5 - (2 - フルオロ - フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 6 - (6 - メ  
タンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 1H - ベンズイミダゾール

20 実施例 196 (工程 3) で得られた 5 - フルオロ - 4 - (6 - メタンスルホ  
 ニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 2 - ニトロ - フェニルアミン、及び 2 -  
 フルオロフェノールを用いて、実施例 196 (工程 4) ~ (工程 6) と同様の  
 方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題  
 化合物を無色固体として得た。

25  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  : 3.20 (3H, s), 6.97 - 7.04 (1  
 H, m), 7.05 - 7.15 (3H, m), 7.33 (1/2H, dd,  $J$   
 = 8.8, 2.8 Hz), 7.34 (1/2H, dd,  $J = 8.8$ , 2.8 H  
 z), 7.36 - 7.42 (1H, m), 7.42 (1/2H, s), 7.7  
 0 (1/2H, s), 7.86 - 7.91 (1H, m), 7.99 (1/2H,

d,  $J=8.8\text{ Hz}$ ), 8.00 (1/2H, d,  $J=8.8\text{ Hz}$ ), 8.34-8.40 (1H, m), 8.44 (1H, d,  $J=2.8\text{ Hz}$ ), 8.61-8.65 (1H, m), 10.85 (1/2H, brs), 10.96 (1/2H, brs)

5 ESI-MS ( $m/e$ ) : 477 [M+H]

#### 実施例201

5-(2-フルオロフェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-(6-メ  
タンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

10 実施例200で得られた4-(2-フルオロフェノキシ)-5-(6-メ  
タンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1,2-ジアミン、  
及びピラジン-2-カルボン酸を用いて、実施例197と同様の方法、これに  
準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色  
固体として得た。

15  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  : 3.21 (3H, s), 7.02-7.08 (1  
H, m), 7.09-7.17 (3H, m), 7.11 (1/2H, s), 7.  
34 (1/2H, dd,  $J=8.6, 2.7\text{ Hz}$ ), 7.36 (1/2H, d  
d,  $J=8.6, 2.7\text{ Hz}$ ), 7.42 (1/2H, s), 7.43 (1/  
2H, s), 7.74 (1/2H, s), 8.01 (1/2H, d,  $J=8.$   
20 6 Hz), 8.02 (1/2H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 8.46 (1H, d,  
 $J=2.7\text{ Hz}$ ), 8.58 (1/2H, dd,  $J=2.7, 1.6\text{ Hz}$ ),  
8.60 (1/2H, dd,  $J=2.7, 1.6\text{ Hz}$ ), 8.67 (1/2H,  
d,  $J=2.7\text{ Hz}$ ), 8.68 (1/2H, d,  $J=2.7\text{ Hz}$ ), 9.5  
9 (1/2H, d,  $J=1.6\text{ Hz}$ ), 9.62 (1/2H, d,  $J=1.6$   
25 Hz), 10.47 (1/2H, brs), 10.61 (1/2H, brs)  
ESI-MS ( $m/e$ ) : 478 [M+H]

#### 実施例202



5-(2-フルオロフェノキシ)-2-(1H-ピラゾール-3-イル)-  
6-(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイ  
ミダゾール

実施例200で得られた4-(2-フルオロフェノキシ)-5-(6-メ  
 5 タンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1, 2-ジアミン  
 15 mgのジメチルホルムアミド0.5 ml溶液に、1H-ピラゾール-3-  
 カルボキサアルデヒド3.9 mgを加え、反応液を90度にて30分間攪拌し  
 た。溶媒を減圧留去し、得られた残渣を分取用薄層クロマトグラフィー (K i  
 e s e l g e l T M 6 0 F 2 5 4、A r t 5 7 4 4 (メルク社製)、クロロホ  
 10 ルム/メタノール=9/1)にて精製し、表題化合物を白色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 3.20 (3H, s), 6.94-6.99 (1  
 H, m), 7.01-7.15 (4H, m), 7.25-7.65 (2H,  
 m), 7.31 (1H, dd,  $J=8.9, 2.7\text{ Hz}$ ), 7.66 (1H,  
 d,  $J=2.3\text{ Hz}$ ), 7.98 (1H, d,  $J=8.9\text{ Hz}$ ), 8.40  
 15 (1H, d,  $J=2.7\text{ Hz}$ )

ESI-MS ( $m/e$ ): 466  $[\text{M}+\text{H}]$

### 実施例203

5-(2-フルオロフェノキシ)-2-(1-メチル-1H-ピラゾール-  
 20 3-イル)-6-(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1  
H-ベンズイミダゾール

実施例200で得られた4-(2-フルオロフェノキシ)-5-(6-メ  
 タンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1, 2-ジアミン  
 15 mgのジメチルホルムアミド0.5 ml溶液に、1-メチル-1H-ピラ  
 25 ザール-3-カルボン酸4.3 mg、ヒドロキシベンゾトリアゾール6.0 m  
 g、及び1-(3-ジメチルアミノプロピル)-3-エチルカルボジイミド・  
 一塩酸塩8.5 mgを加え、反応液を室温にて一終夜攪拌した。反応液を、ク  
 ロロホルムにて希釈し、水にて洗浄後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒  
 を減圧留去し、得られた残渣にp-トルエンスルホン酸3 mgを加え、反応液

を120度にて2時間攪拌した。反応液を、酢酸エチルにて希釈し、水にて洗浄後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、残渣を分取用薄層クロマトグラフィー (Kieselgel TM 60 F254, Art 5744 (メルク社製)、クロロホルム/メタノール=15/1) にて精製し、表題化

5 化合物を白色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 3.19 (3H, s), 3.97 (3H, s),  
6.94–7.00 (1H, m), 6.99 (1/2H, brs), 7.0  
0–7.14 (4H, m), 7.27–7.33 (1H, m), 7.30 (1  
/2H, brs), 7.40 (1/2H, brs), 7.46 (1H, d, J  
10 =2.4 Hz), 7.65 (1/2H, brs), 7.98 (1H, d, J=  
8.8 Hz), 8.42 (1H, d, J=2.7 Hz)

ESI-MS ( $m/e$ ): 480 [M+H]

#### 実施例204

15 5-(2-クロロフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(6-メタ  
ンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール  
(工程1)

4-(2-クロロフェノキシ)-5-(6-メタンスルホニル-ピリジン-  
3-イルオキシ)-ベンゼン-1,2-ジアミンの合成

20 実施例196 (工程3) で得られた5-フルオロ-4-(6-メタンスルホ  
ニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ニトロフェニルアミン、及び2-  
クロロフェノールを用いて、実施例196 (工程4) ~ (工程5) と同様の方  
法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化  
化合物を得た。

25 (工程2)

5-(2-クロロフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(6-メ  
タンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾールの  
製造

- (工程1) で得られた4-(2-クロロフェノキシ)-5-(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1, 2-ジアミン35mgのメタノール1ml溶液に、アニリン及びピリジン-2-カルボキサアルデヒド(1:1)の1Mメタノール溶液0.26mlを加え、反応液を60度にて一終夜攪拌した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣を逆相中圧液体クロマトグラフィー[ODS-AS-360-CC(YMC社製)移動相:水-アセトニトリル-0.1%トリフルオロ酢酸]にて精製した。得られたフラクションの溶媒を酢酸エチルにて希釈し、飽和重曹水にて洗浄後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、表題化合物を淡黄色固体として得た。
- 10  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 3.17 (3H, s), 6.92 (1H, d,  $J=8.0\text{ Hz}$ ), 7.07 (1H, t,  $J=8.0\text{ Hz}$ ), 7.22 (1H, t,  $J=8.0\text{ Hz}$ ), 7.26-7.66 (4H, m), 7.66-7.80 (1H, brs), 7.90-8.08 (2H, m), 8.29 (1H, d,  $J=8.0\text{ Hz}$ ), 8.31 (1H, d,  $J=2.4\text{ Hz}$ ), 8.72 (1H, s)
- 15 ESI-MS ( $m/e$ ): 493 [M+H]

#### 実施例205

- 5-(2-クロロフェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール
- 20

- 実施例204(工程1)で得られた4-(2-クロロフェノキシ)-5-(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1, 2-ジアミン38mgのN-メチルピロリジノン0.5ml溶液に、メチルピラジン-2-イミデート(Pyrazine-2-carboximidic acid methyl ester)15mg及びメタンスルホン酸0.0065mlを加え、反応液を120度にて20分間攪拌した。反応液を逆相中圧液体クロマトグラフィー[ODS-AS-360-CC(YMC社製)移動相:水-アセトニトリル-0.1%トリフルオロ酢酸]にて精製した。得られたフラクションの溶媒を酢酸エチルにて希釈し、飽和重曹水にて洗浄後、無水
- 25

硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去することにより、表題化合物を黄色固体として得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 3.20 (3H, s), 6.97 (1H, d,  $J$  = 7.8 Hz), 7.11 (1H, t,  $J$  = 7.8 Hz), 7.26 (1H, t,  $J$  = 7.8 Hz), 7.42 (1H, d,  $J$  = 7.8 Hz), 7.48 (1H, dd,  $J$  = 8.6, 2.3 Hz), 7.60–7.82 (2H, m), 8.02 (1H, d,  $J$  = 8.6 Hz), 8.35 (1H, d,  $J$  = 2.3 Hz), 8.71 (1H, s), 8.77 (1H, s), 9.48 (1H, s)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 494 [M+H]

10

#### 実施例206

5-(2-トリフルオロメチルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(6-メタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

15 実施例196 (工程3) で得られた5-フルオロ-4-(6-メタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-2-ニトロフェニルアミン、及び2-トリフルオロメチルフェノールを用いて、実施例196 (工程4) 乃至 (工程6) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色固体として得た。

20  $^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 3.17 (3H, s), 6.93–6.98 (1H, m), 7.21 (1H, t,  $J$  = 7.4 Hz), 7.40–7.81 (6H, m), 7.97–8.05 (2H, m), 8.24–8.39 (2H, m), 8.73–8.87 (1H, m)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 527 [M+H]

25

#### 実施例207

5-(2-トリフルオロメチルフェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-(6-メタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

実施例 206 で得られた 4- (2-トリフルオロメチルフェノキシ) -  
5- (6-メタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ) -ベンゼン-1,  
2-ジアミン、及びメチルピラジン-2-イミデートを用いて、実施例 20  
5 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせること  
5 より、表題化合物を黄色固体として得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 3.17 (3H, s), 6.97 (1H, d,  $J$   
=7.8 Hz), 7.22 (1H, t,  $J$ =7.8 Hz), 7.46 (1H,  
dd,  $J$ =8.6, 2.3 Hz), 7.54 (1H, t,  $J$ =7.8 Hz),  
7.44-7.60 (1H, m), 7.65 (1H, d,  $J$ =7.8 Hz),  
10 7.84-7.86 (1H, m), 8.01 (1H, d,  $J$ =8.6 Hz),  
8.31 (1H, d,  $J$ =2.3 Hz), 8.73 (1H, d,  $J$ =2.3 Hz),  
8.80 (1H, d,  $J$ =2.3 Hz), 9.50 (1H, s)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 528 [ $M+H$ ]

15 実施例 208

5- (3-トリフルオロメチルフェノキシ) -2-ピリジン-2-イル-  
6- (6-メタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ) -1H-ベンズイ  
ミダゾール

実施例 196 (工程 3) で得られた 5-フルオロ-4- (6-メタンスルホ  
20 ニルピリジン-3-イルオキシ) -2-ニトロフェニルアミン、及び 3-  
トリフルオロメチルフェノールを用いて、実施例 196 (工程 4) ~ (工程  
6) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせること  
により、表題化合物を白色固体として得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 3.20 (3H, s), 7.00-7.15 (2  
25 H, m), 7.37 (1H, d,  $J$ =7.8 Hz), 7.45-7.55 (3  
H, m), 7.66 (1H, d,  $J$ =10.0 Hz), 7.76 (1H, br  
s), 7.99-8.04 (2H, m), 8.30-8.35 (2H, m),  
8.77 (1H, d,  $J$ =2.7 Hz)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 527 [ $M+H$ ]

## 実施例 209

5-(4-トリフルオロメチルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(6-メタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

実施例 196 (工程 3) で得られた 5-フルオロ-4-(6-メタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-2-ニトロフェニルアミン、及び 4-トリフルオロメチルフェノールを用いて、実施例 196 (工程 4) 乃至 (工程 6) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 3.20 (3H, s), 6.98 (2H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 7.46-7.77 (4H, m), 7.60 (2H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 8.00-8.04 (2H, m), 8.31 (1H, d,  $J=3.1\text{ Hz}$ ), 8.34 (1H, d,  $J=8.2\text{ Hz}$ ), 8.78 (1H, d,  $J=4.7\text{ Hz}$ )

ESI-MS ( $m/e$ ): 527 [ $M+H$ ]

## 実施例 210

5-(2-ジフルオロメチルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(6-メタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

実施例 196 (工程 3) で得られた 5-フルオロ-4-(6-メタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-2-ニトロフェニルアミン、及び 2-ジフルオロメチルフェノールを用いて、実施例 196 (工程 4) 乃至 (工程 6) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を褐色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 3.17 (3H, s), 6.70 (1H, t,  $J=55.2\text{ Hz}$ ), 6.87 (1H, d,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 7.18 (1H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 7.40-7.46 (2H, m), 7.50-7.5

9 (3H, m), 7.59–7.82 (1H, m), 7.98–8.04 (2H, m), 8.27–8.35 (2H, m), 8.76 (1H, brs)

ESI-MS (m/e) : 509 [M+H]

## 5 実施例211

5-(2-フルオロピリジン-3-イルオキシ)-6-(6-メタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

実施例196 (工程3) で得られた5-フルオロ-4-(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ニトロフェニルアミン、及び  
10 ジャーナル オブ メディシナルケミストリー (Journal of Medicinal Chemistry)、1999年 第42巻、12号、  
2251頁–2259頁に記載されている方法にて合成した2-フルオロ-ピ  
リジン-3-オールを用いて、実施例196 (工程4) 乃至 (工程6) と同様  
15 の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表  
題化合物を無色固体として得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  : 3.21 (3H, s), 7.11–7.17 (1H, m), 7.22 (1/2H, s), 7.29–7.36 (2H, m), 7.29–7.36 (1/2H, m), 7.40–7.43 (1H, s), 7.5  
20 3 (1/2H, s), 7.72 (1/2H, s), 7.88–7.93 (1H, m), 7.93–7.96 (1H, m), 7.99–8.03 (1H, m),  
8.37–8.41 (2H, m), 8.65–8.67 (1H, m), 10.78 (1/2H, brs), 10.82 (1/2H, brs)

ESI-MS (m/e) : 478 [M+H]

25

## 実施例212

5-(2-フルオロピリジン-3-イルオキシ)-6-(6-メタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

実施例 2 1 1 で得られた 4 - ( 2 - フルオロ - ピリジン - 3 - イルオキシ ) - 5 - ( 6 - メタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ ) - ベンゼン - 1 , 2 - ジアミン、及びピラジン - 2 - カルボン酸を用いて、実施例 1 9 7 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色固体として得た。

$^1\text{H}$ NMR (CDCl<sub>3</sub>)  $\delta$  : 3. 2 1 (3H, s) , 7. 1 4 - 7. 1 9 (1H, m) , 7. 2 3 (1/2H, s) , 7. 2 6 - 7. 4 0 (2H, m) , 7. 4 6 (1/2H, s) , 7. 5 4 (1/2H, s) , 7. 5 6 (1/2H, s) , 7. 9 6 - 8. 0 0 (1H, m) , 8. 0 3 (1H, dd, J=8. 6, 3. 9 Hz) , 8. 4 1 (1H, dd, J=2. 7, 1. 6 Hz) , 8. 6 2 (1H, ddd, J=4. 7, 2. 7, 1. 6 Hz) , 8. 6 9 - 8. 7 1 (1H, m) , 9. 6 2 (1H, dd, J=6. 3, 1. 6 Hz) , 10. 4 8 (1/2H, brs) , 10. 5 6 (1/2H, brs)

ESI-MS (m/e) : 479 [M+H]

15

### 実施例 2 1 3

5 - ( 2 - フルオロピリジン - 3 - イルオキシ ) - 2 - ( 1 H - ピラゾール - 3 - イル ) - 6 - ( 6 - メタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ ) - 1 H - ベンズイミダゾール

20 実施例 2 1 1 で得られた 4 - ( 2 - フルオロ - ピリジン - 3 - イルオキシ ) - 5 - ( 6 - メタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ ) - ベンゼン - 1 , 2 - ジアミン、及び 1 H - ピラゾール - 3 - カルボキサアルデヒドを用いて、実施例 2 0 2 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色固体として得た。

25  $^1\text{H}$ NMR (CDCl<sub>3</sub>)  $\delta$  : 3. 2 1 (3H, s) , 7. 0 8 (1H, d, J=2. 3 Hz) , 7. 0 9 - 7. 1 9 (1H, m) , 7. 1 9 - 7. 4 9 (4H, m) , 7. 7 1 (1H, d, J=2. 3 Hz) , 7. 8 8 - 7. 9 6 (1H, m) , 7. 9 7 - 8. 0 3 (1H, m) , 8. 3 6 (1H, d, J=2. 7 Hz)



ESI-MS (m/e) : 467 [M+H]

#### 実施例 214

5 5-(2-フルオロピリジン-3-イルオキシ)-2-(1-メチル-1H-ピラゾール-3-イル)-6-(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

実施例 211 で得られた 4-(2-フルオロ-ピリジン-3-イルオキシ)-5-(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1,2-ジアミン、及び 1-メチル-1H-ピラゾール-3-カルボン酸  
10 を用いて、実施例 203 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色固体として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 3.20 (3H, s), 4.00 (3H, s),  
7.00 (1H, d, J=2.4 Hz), 7.10-7.16 (1H, m),  
7.19 (1/2H, brs), 7.26-7.33 (2H, m), 7.35  
15 (1/2H, brs), 7.48 (1H, d, J=2.4 Hz), 7.52  
(1/2H, brs), 7.67 (1/2H, brs), 7.91-7.94  
(1H, m), 8.00 (1H, d, J=8.6 Hz), 8.37 (1H, d,  
J=2.5 Hz), 10.13 (1H, brs)

ESI-MS (m/e) : 481 [M+H]

20

#### 実施例 215

5-(2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-イルオキシ)-6-(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

25 実施例 196 (工程 3) で得られた 5-フルオロ-4-(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ニトロフェニルアミン、及び参考例 2 で得られた 2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-オールを用いて、実施例 196 (工程 4) 乃至 (工程 6) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色固体として得た。

$^1\text{H}$ NMR (DMSO- $d_6$ )  $\delta$ : 3.22 (3H, s), 7.19–7.27 (1H, m), 7.29–7.86 (6H, m), 7.95–8.07 (3H, m), 8.33–8.35 (1H, m), 8.45–8.48 (1H, m), 8.77 (1H, s).

5 ESI-MS ( $m/e$ ): 526 [M+H]

#### 実施例 216

5-(2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-イルオキシ)-6-(6-メ  
タンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピラジン-2-イル-1

10 H-ベンズイミダゾール

実施例 215 で得られた 4-(2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-イルオキシ)-5-(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1, 2-ジアミン、及びメチルピラジン-2-イミデートを用いて、実施例 205 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色固体として得た。

15  $^1\text{H}$ NMR (DMSO- $d_6$ )  $\delta$ : 3.20 (3H, s), 7.21 (1H, d,  $J=7.8, 4.9\text{ Hz}$ ), 7.30–7.90 (4H, m), 7.62 (1H, t,  $J=72.6\text{ Hz}$ ), 7.94 (1H, d,  $J=8.8\text{ Hz}$ ), 7.97 (1H, d,  $J=4.8\text{ Hz}$ ), 8.45 (1H, d,  $J=2.7\text{ Hz}$ ), 8.77–8.83 (2H, m), 9.48 (1H, s)

20 ESI-MS ( $m/e$ ): 527 [M+H]

#### 実施例 217

5-(2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-イルオキシ)-6-(6-メ  
 25 タンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-(1-メチル-1H-ピ  
ラゾール-3-イル)-1H-ベンズイミダゾール

実施例 215 で得られた 4-(2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-イルオキシ)-5-(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1, 2-ジアミン、及び 1-メチル-1H-ピラゾール-3-カルボ

ン酸を用いて、実施例203と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{DMSO}-d_6$ )  $\delta$ : 3.22 (3H, s), 4.00 (3H, s), 6.88 (1H, d,  $J=2.2\text{ Hz}$ ), 7.17–7.82 (6H, m), 7.90–7.99 (3H, m), 8.42–8.45 (1H, m)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 529 [M+H]

#### 実施例218

5 – (2-シアノピリジン-3-イルオキシ) – 6 – (6-メタンスルホニル  
10. ピリジン-3-イルオキシ) – 2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダ  
ゾール

(工程1)

4 – (6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) – 2-ニトロ-  
5 – (1-オキシ-ピリジン-3-イルオキシ) – フェニルアミンの合成

15 実施例196 (工程3) で得られた5-フルオロ-4 – (6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) – 2-ニトロ-フェニルアミン、及び1-オキシ-ピリジン-3-オールを用いて、実施例196 (工程4) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

20 (工程2)

4 – (6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) – 2-ニトロ-  
5 – (2-シアノ-ピリジン-3-イルオキシ) – フェニルアミンの合成

4 – (6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) – 2-ニトロ-  
5 – (1-オキシ-ピリジン-3-イルオキシ) – フェニルアミン 216 mg  
25 のアセトニトリル 6 ml 溶液に、トリメチルシリルニトリル 0.90 ml、及びトリエチルアミン 0.90 ml を加えた後、反応液を加熱還流下、一終夜攪拌した。溶媒を減圧留去した後、1, 1, 1, 3, 3, 3-ヘキサメチルジシラザンを加え、反応液を加熱還流下、1時間攪拌した。反応液をシリカゲルカ

ラムクロマトグラフィー（展開溶媒：クロロホルム／メタノール＝30／1）にて精製し、表題化合物を得た。

（工程3）

5-（2-シアノピリジン-3-イルオキシ）-6-（6-メタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ）-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾールの製造

4-（6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ）-2-ニトロ-5-（2-シアノ-ピリジン-3-イルオキシ）-フェニルアミンを用いて、実施例196（工程5）及び（工程6）と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。  
<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ: 3.22 (3/2H, s), 3.23 (3/2H, s), 7.18-7.23 (2H, m), 7.40-7.48 (2H, m), 7.50 (1H, s), 7.76-7.78 (1H, m), 7.91-7.95 (1H, m), 8.03-8.06 (1H, m), 8.20-8.23 (1H, m), 8.37-8.44 (2H, m), 8.58-8.67 (1H, m), 11.04 (1H, brs)  
 ESI-MS (m/e): 485 [M+H]

実施例219

5-（2-シアノピリジン-3-イルオキシ）-6-（6-メタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ）-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

実施例218（工程3）で得られた4-（2-シアノピリジン-3-イルオキシ）-5-（6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ）-ベンゼン-1,2-ジアミン、及びピラジン-2-カルボン酸を用いて、実施例197と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色固体として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ: 3.23 (3/2H, s), 3.24 (3/2H, s), 7.21-7.26 (2H, m), 7.42-7.48 (1H, m),

7. 55 (1H, d, J=1. 2 Hz), 7. 80 (1/2H, s), 7. 8  
2 (1/2H, s), 8. 04 (1/2H, s), 8. 06 (1/2H, s),  
8. 19-8. 21 (1H, m), 8. 41 (1H, dd, J=4. 5, 1.  
2 Hz), 8. 65 (1H, dd, J=3. 9, 2. 3 Hz), 8. 73 (1  
5 H, d, J=2. 3 Hz), 9. 65 (1H, d, J=1. 2 Hz), 10.  
99 (1H, brs)

ESI-MS (m/e) : 486 [M+H]

#### 実施例 220

10 5-(2-シアノピリジン-3-イルオキシ)-2-(1H-ピラゾール-  
3-イル)-6-(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1  
H-ベンズイミダゾール

実施例 218 (工程 3) で得られた 4-(2-シアノピリジン-3-イルオ  
キシ)-5-(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼ  
15 ン-1, 2-ジアミン、及び 1H-ピラゾール-3-カルボキサアルデヒドを  
用いて、実施例 202 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを  
組み合わせることにより、表題化合物を無色固体として得た。

<sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 3. 22 (3H, s), 7. 12 (1H, d, J  
=2. 3 Hz), 7. 17-7. 25 (2H, m), 7. 40-7. 48 (2  
20 H, m), 7. 71-7. 74 (1H, m), 7. 72 (1H, d, J=2.  
3 Hz), 8. 00-8. 03 (1H, m), 8. 17-8. 21 (1H,  
m), 8. 38-8. 41 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 474 [M+H]

#### 25 実施例 221

5-(2-シアノフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(6-エタ  
ンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

(工程 1)

3-フルオロ-4-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-フェニルアミンの合成

実施例196(工程1)で得られた(3-フルオロ-4-ヒドロキシ-フェニル)-カルバミン酸 tert-ブチルエステル10.0gのジメチルホルムアミド150ml溶液に、5-クロロ-2-エタンスルホニル-ピリジン10.9g、及び炭酸セシウム21.6gを加え、反応液を100度にて3時間攪拌した。溶媒を減圧留去した後、クロロホルムにて希釈し、飽和重曹水にて洗浄後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(展開溶媒:ヘキサン/酢酸エチル=1/9)にて精製し、粗生成物を得た。得られた粗生成物を4規定塩酸-ジオキサンに溶解し、室温にて1時間攪拌した。溶媒を減圧留去した後、クロロホルムにて希釈し、水にて洗浄後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(展開溶媒:ヘキサン/酢酸エチル=1/9)にて精製し、表題化合物を得た。

15 (工程2)

5-フルオロ-4-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ニトロ-フェニルアミンの合成

3-フルオロ-4-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-フェニルアミン10.5gのトリフルオロ酢酸100ml溶液に、硝酸カリウム3.8gを加え、反応液を室温にて1時間攪拌した後、溶媒を減圧留去した。残渣を酢酸エチルにて希釈し、飽和重曹水、飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(展開溶媒:ヘキサン/酢酸エチル=1/2)にて精製し、表題化合物を得た。

25 (工程3)

5-(2-シアノ-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾールの製造

- 5-フルオロ-4-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ニトロ-フェニルアミン 150 mg の N-メチルピロリジノン 3 ml 溶液に、2-ヒドロキシ-ベンゾニトリル 60 mg、及び炭酸カリウム 70 mg を加え、反応液を 90 度にて 5 時間攪拌した。反応液に水を加えた後、沈殿物を濾取することにより、粗生成物を得た。得られた粗生成物のメタノール 5 ml 溶液に、展開ラネーニッケル触媒 10 mg、及びヒドラジン・一水和物 0.12 ml を加え、反応液を 1 時間攪拌した。触媒を濾去後、溶媒を減圧留去し、粗生成物 160 mg を得た。得られた粗生成物 35 mg のメタノール 3 ml 溶液に、アニリン及びピリジン-2-カルボキサアルデヒド (1:1) の 1 M メタノール溶液 0.20 ml を加え、反応液を 80 度にて一終夜攪拌した。溶媒を減圧留去した後、得られた残渣を分取用薄層クロマトグラフィー (Kieselgel TM 60 F254, Art 5744 (メルク社製)、クロロホルム/メタノール=15/1) にて精製し、表題化合物を黄色固体として得た。
- $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.27 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.37 (2H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 6.91 (1H, d,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 7.19 (1H, t,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 7.43 (1H, d,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 7.50-7.60 (2H, m), 7.60-7.90 (3H, m), 7.99-8.04 (2H, m), 8.26 (1H, s), 8.34 (1H, d,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 8.77 (1H, s)
- ESI-MS ( $m/e$ ): 498  $[\text{M}+\text{H}]$

## 実施例 222

5-(2-シアノ-フェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

- 25 実施例 221 (工程 3) で得られた 4-(2-シアノ-フェノキシ)-5-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1,2-ジアミン、及びメチルピラジン-2-イミデートを用いて、実施例 205 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を褐色固体として得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.28 (3H, t,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 3.38 (2H, q,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 6.94 (1H, d,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 7.21 (1H, t,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 7.45 (1H, dd,  $J=8.6, 2.7\text{ Hz}$ ), 7.58 (1H, td,  $J=7.6, 1.8\text{ Hz}$ ), 7.66 (1H, d,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 7.68–7.90 (2H, m), 8.03 (1H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 8.28 (1H, d,  $J=2.7\text{ Hz}$ ), 8.75 (1H, d,  $J=2.0\text{ Hz}$ ), 8.82 (1H, dd,  $J=2.0, 1.2\text{ Hz}$ ), 9.54 (1H, d,  $J=1.2\text{ Hz}$ )

ESI-MS ( $m/e$ ): 499 [M+H]

10

## 実施例 223

5-(2-フルオロフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

実施例 221 (工程 2) で得られた 5-フルオロ-4-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ニトロフェニルアミン、及び 2-フルオロフェノールを用いて、実施例 221 (工程 3) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色固体として得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.18–1.24 (3H, m), 3.02–3.41 (2H, m), 6.97–7.40 (5H, m), 7.47–7.77 (3H, m), 7.96–8.04 (2H, m), 8.30 (1H, d,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 8.39–8.42 (1H, m), 8.73–8.78 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 491 [M+H]

25

## 実施例 224

5-(2-フルオロフェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール



実施例 2 2 3 で得られた 4 - (2 - フルオロフェノキシ) - 5 - (6 - エ  
 タンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - ベンゼン - 1, 2 - ジアミン、  
 及びメチル ピラジン - 2 - イミデートを用いて、実施例 2 0 5 と同様の方法、  
 これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物  
 5 を褐色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1. 2 2 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3. 3  
 8 (2H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 7. 5 2 (1H, dd,  $J=3.1, 8.$   
 6 Hz), 7. 0 0 - 7. 8 0 (6H, m), 8. 0 4 (1H, d,  $J=8.$   
 6 Hz), 8. 4 2 (1H, d,  $J=3.1\text{ Hz}$ ), 8. 7 2 (1H, s),  
 10 8. 7 9 (1H, s), 9. 4 9 (1H, s)  
 ESI-MS ( $m/e$ ): 492 [M+H]

#### 実施例 2 2 5

5 - (2 - フルオロフェノキシ) - 2 - (1H - ピラゾール - 3 - イル) -  
 15 6 - (6 - エタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 1H - ベンズイ  
ミダゾール

実施例 2 2 3 で得られた 4 - (2 - フルオロフェノキシ) - 5 - (6 - エ  
 タンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - ベンゼン - 1, 2 - ジアミン、  
 及び 1H - ピラゾール - 3 - カルボキサアルデヒドを用いて、実施例 2 0 2 と  
 20 同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、  
 表題化合物を淡黄色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1. 2 2 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3. 3  
 0 - 3. 4 2 (2H, m), 6. 8 8 (1H, d,  $J=1.6\text{ Hz}$ ), 6. 9  
 9 - 7. 0 4 (1H, m), 7. 0 7 - 7. 2 0 (3H, m), 7. 2 2 - 7.  
 25 4 3 (1H, m), 7. 4 9 (1H, dd,  $J=7.8, 3.1\text{ Hz}$ ), 7.  
 5 6 - 7. 6 8 (1H, m), 7. 8 3 (1H, d,  $J=1.6\text{ Hz}$ ), 8.  
 0 2 (1H, d,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 8. 3 9 (1H, d,  $J=3.1\text{ Hz}$ )  
 ESI-MS ( $m/e$ ): 480 [M+H]

## 実施例 2 2 6

5-(2, 3-ジフルオロフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

- 5 実施例 2 2 1 (工程 2) で得られた 5-フルオロ-4-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ニトロフェニルアミン、及び 2, 3-ジフルオロフェノールを用いて、実施例 2 2 1 (工程 3) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色固体として得た。

- 10  $^1\text{H}$ NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1. 29 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3. 38 (2H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 6. 69-6. 75 (1H, m), 6. 91-7. 02 (2H, m), 7. 20 (1/2H, s), 7. 27-7. 34 (1H, m), 7. 37-7. 47 (1H, m), 7. 41 (1/2H, s), 7. 53 (1/2H, s), 7. 72 (1/2H, s), 7. 87-7. 92 (1H, m), 8. 00 (1/2H, d,  $J=8.7\text{ Hz}$ ), 8. 01 (1/2H, d,  $J=8.7\text{ Hz}$ ), 8. 36-8. 41 (1H, m), 8. 42 (1H, d,  $J=2.7\text{ Hz}$ ), 8. 63-8. 67 (1H, m), 10. 75 (1/2H, brs), 10. 80 (1/2H, brs)
- 15 ESI-MS ( $m/e$ ): 509 [M+H]

20

## 実施例 2 2 7

5-(2, 3-ジフルオロフェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

- 25 実施例 2 2 6 で得られた 4-(2, 3-ジフルオロフェノキシ)-5-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1, 2-ジアミン、及びピラジン-2-カルボン酸を用いて、実施例 1 9 7 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色固体として得た。

$^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.29 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ )、3.38 (1H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ )、3.39 (1H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ )、6.72–6.78 (1H, m)、6.92–7.05 (2H, m)、7.22 (1/2H, s)、7.33 (1/2H, dd,  $J=8.8, 2.7\text{ Hz}$ )、  
 5 7.34 (1/2H, dd,  $J=8.8, 2.7\text{ Hz}$ )、7.45 (1/2H, s)、7.53 (1/2H, s)、7.75 (1/2H, s)、8.01 (1/2H, d,  $J=8.8\text{ Hz}$ )、8.02 (1/2H, d,  $J=8.8\text{ Hz}$ )、8.43 (1H, d,  $J=2.7\text{ Hz}$ )、8.60 (1/2H, dd,  $J=2.5, 1.6\text{ Hz}$ )、  
 10 8.62 (1/2H, dd,  $J=2.5, 1.6\text{ Hz}$ )、8.69 (1/2H, d,  $J=2.5\text{ Hz}$ )、8.70 (1/2H, d,  $J=2.5\text{ Hz}$ )、9.61 (1/2H, d,  $J=1.6\text{ Hz}$ )、9.63 (1/2H, d,  $J=1.6\text{ Hz}$ )、10.52 (1/2H, brs)、10.62 (1/2H, brs)

ESI-MS ( $m/e$ ): 510  $[\text{M}+\text{H}]$

15

#### 実施例 228

5-(2, 3-ジフルオロフェノキシ)-2-(1-メチル-1H-ピラゾール-3-イル)-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

20 実施例 226 で得られた 4-(2, 3-ジフルオロフェノキシ)-5-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1, 2-ジアミン、及び 1-メチル-1H-ピラゾール-3-カルボン酸を用いて、実施例 203 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色固体として得た。

25  $^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.29 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ )、3.37 (1H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ )、3.38 (1H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ )、3.97 (2H, s)、3.98 (1H, s)、6.65–6.75 (1/3 H, m)、6.87 (1/2H, brs)、6.89–7.01 (3H, m)、7.10–7.19 (1H, m)、7.26–7.38 (1H, m)、7.3

0 (1/2H, s), 7.45 (2/3H, d, J=2.3Hz), 7.47  
 (1/3H, d, J=2.3Hz), 7.50-7.53 (1/6H, m),  
 7.62-7.67 (1/2H, m), 7.95-8.05 (1H, m), 8.  
 39 (1/3H, d, J=2.5Hz), 8.54 (2/3H, d, J=2.  
 5 Hz), 10.00-10.25 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 512 [M+H]

### 実施例229

5 - (2, 4-ジフルオロ-フェノキシ) - 2-ピリジン-2-イル-6-  
 10 (6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 1H-ベンズイミダ  
 ゴール

実施例221 (工程2) で得られた5-フルオロ-4-(6-エタンスルホ  
 ニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 2-ニトロ-フェニルアミン、及び2,  
 4-ジフルオロ-フェノールを用いて、実施例221 (工程3) と同様の方法、  
 15 これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物  
 を無色固体として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.29 (3H, t, J=7.4Hz), 3.3  
 7 (1H, q, J=7.4Hz), 3.38 (1H, q, J=7.4Hz),  
 6.81-6.95 (2H, m), 6.95-7.05 (1H, m), 7.0  
 20 6 (1/2H, s), 7.33 (1/2H, s), 7.32 (1/2H, dd,  
 J=8.6, 2.7Hz), 7.34 (1/2H, dd, J=8.6, 2.7  
 Hz), 7.37-7.41 (1H, m), 7.40 (1/2H, s), 7.  
 70 (1/2H, s), 7.86-7.91 (1H, m), 8.00 (1/2  
 H, d, J=8.6Hz), 8.01 (1/2H, d, J=8.6Hz), 8.  
 25 34-8.39 (1H, m), 8.46 (1H, d, J=2.7Hz), 8.  
 62-8.67 (1H, m), 10.67 (1/2H, brs), 10.76  
 (1/2H, brs)

ESI-MS (m/e) : 509 [M+H]

## 実施例 230

5-(2,4-ジフルオロフェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

- 5 実施例 229 で得られた 4-(2,4-ジフルオロフェノキシ)-5-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1,2-ジアミン、及びピラジン-2-カルボン酸を用いて、実施例 197 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色固体として得た。

- 10  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.30 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.38 (1H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.39 (1H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 6.82-6.95 (2H, m), 6.98-7.05 (1H, m), 7.08 (1/2H, s), 7.34 (1/2H, dd,  $J=8.6, 2.7\text{ Hz}$ ), 7.35 (1/2H, dd,  $J=8.6, 2.7\text{ Hz}$ ), 7.38 (1/2H, s), 7.44 (1/2H, s), 7.74 (1/2H, s), 8.02 (1/2H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 8.03 (1/2H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 8.46 (1/2H, d,  $J=2.7\text{ Hz}$ ), 8.47 (1/2H, d,  $J=2.7\text{ Hz}$ ), 8.58 (1/2H, dd,  $J=2.7, 1.6\text{ Hz}$ ), 8.60 (1/2H, dd,  $J=2.7, 1.6\text{ Hz}$ ), 8.67 (1/2H, d,  $J=2.7\text{ Hz}$ ), 8.68 (1/2H, d,  $J=2.7\text{ Hz}$ ), 9.59 (1/2H, d,  $J=1.6\text{ Hz}$ ), 9.61 (1/2H, d,  $J=1.6\text{ Hz}$ ), 10.54 (1/2H, brs), 10.69 (1/2H, brs)
- 15 ESI-MS ( $m/e$ ): 510  $[\text{M}+\text{H}]$

## 25 実施例 231

5-(2,4-ジフルオロフェノキシ)-2-(1-メチル-1H-ピラゾール-3-イル)-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

実施例 229 で得られた 4-(2, 4-ジフルオロフェノキシ)-5-(6-エタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1, 2-ジアミン、及び 1-メチル-1H-ピラゾール-3-カルボン酸を用いて、実施例 203 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.28 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.38 (2H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.98 (3H, s), 6.78-6.85 (1H, m), 6.85-6.93 (1H, m), 6.93-6.98 (1H, m), 6.93-6.98 (1/2H, m), 6.99 (1H, d,  $J=2.3\text{ Hz}$ ), 7.02 (1/2H, brs), 7.27-7.34 (1H, m), 7.36 (1/2H, brs), 7.46 (1H, d,  $J=2.3\text{ Hz}$ ), 7.64 (1/2H, brs), 7.99 (1H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 8.43 (1H, d,  $J=2.7\text{ Hz}$ ), 10.19 (1/2H, brs), 10.29 (1/2H, brs)

ESI-MS ( $m/e$ ): 512  $[\text{M}+\text{H}]$

#### 実施例 232

5-(2, 5-ジフルオロフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(6-エタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

実施例 221 (工程 2) で得られた 5-フルオロ-4-(6-エタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-2-ニトロフェニルアミン、及び 2, 5-ジフルオロフェノールを用いて、実施例 221 (工程 3) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.23 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.38 (2H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 6.76-6.89 (2H, m), 7.15-7.24 (1H, m), 7.49-7.55 (3H, m), 7.71 (1H, s), 8.01 (1H, td,  $J=7.4, 2.3\text{ Hz}$ ), 8.04 (1

H, d,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 8.32 (1H, d,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 8.40 (1H, d,  $J=2.3\text{ Hz}$ ), 8.77 (1H, d,  $J=4.3\text{ Hz}$ )

ESI-MS ( $m/e$ ): 509 [M+H]

## 5 実施例 233

5-(2, 5-ジフルオロフェノキシ)-2-ピリジン-1-オキシド-2-イル-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

実施例 232 で得られた 5-(2, 5-ジフルオロフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール 7.5 mg のクロロホルム 1.5 ml 溶液に、  
 10 m-クロロ過安息香酸 7.5 mg を加えた後、反応液を 45 度にて 1 時間攪拌した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣を逆相中圧液体クロマトグラフィー  
 [ODS-AS-360-CC (YMC 社製) 移動相: 水-アセトニトリル-  
 15 0.1% トリフルオロ酢酸] にて精製した。得られたフラクションの溶媒を酢酸エチルにて希釈し、飽和重曹水にて洗浄後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、表題化合物を淡黄色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.23 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.38 (2H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 6.78-6.90 (2H, m), 7.20 (1H, td,  $J=9.8, 5.1\text{ Hz}$ ), 7.52 (1H, dd,  $J=6.6, 3.1\text{ Hz}$ ), 7.56 (1H, s), 7.62 (1H, t,  $J=8.2\text{ Hz}$ ), 7.73 (1H, t,  $J=8.2\text{ Hz}$ ), 7.78 (1H, s), 8.04 (1H, d,  $J=8.2\text{ Hz}$ ), 8.41 (1H, d,  $J=3.1\text{ Hz}$ ), 8.51 (1H, d,  $J=6.6\text{ Hz}$ ), 8.64 (1H, d,  $J=8.2\text{ Hz}$ )  
 25 z)

ESI-MS ( $m/e$ ): 525 [M+H]

## 実施例 234

5 - (2, 5-ジフルオロ-フェノキシ) - 2-ピラジン-2-イル-6 -  
(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 1H-ベンズイミダ  
ゾール

実施例 2 3 2 で得られた 4 - (2, 5-ジフルオロ-フェノキシ) - 5 -  
 5 (6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - ベンゼン-1, 2-  
 ジアミン、及びメチル ピラジン-2-イミデートを用いて、実施例 2 0 5 と  
 同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、  
 表題化合物を白色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$  : 1. 2 4 (3H, t,  $J=6.9\text{ Hz}$ ), 3. 3  
 10 8 (2H, q,  $J=6.9\text{ Hz}$ ), 6. 7 7-6. 9 1 (2H, m), 7. 1  
 7-7. 2 4 (1H, m), 7. 5 1 (1H, s), 7. 5 2 (1H, dd,  
 $J=7.4, 4.3\text{ Hz}$ ), 7. 7 4 (1H, s), 8. 0 4 (1H, d,  $J$   
 $=7.4\text{ Hz}$ ), 8. 4 1 (1H, d,  $J=2.3\text{ Hz}$ ), 8. 7 4 (1H,  
 d,  $J=4.3\text{ Hz}$ ), 8. 8 0 (1H, dd,  $J=2.3, 1.8\text{ Hz}$ ),  
 15 9. 5 1 (1H, d,  $J=1.8\text{ Hz}$ )  
 $\text{ESI-MS}$  ( $m/e$ ) : 510 [ $\text{M}+\text{H}$ ]

実施例 2 3 5

5 - (2, 6-ジフルオロ-フェノキシ) - 2-ピリジン-2-イル-6 -  
 20 (6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 1H-ベンズイミダ  
ゾール

実施例 2 2 1 (工程 2) で得られた 5-フルオロ-4-(6-エタンスルホ  
 ニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 2-ニトロ-フェニルアミン、及び 2,  
 6-ジフルオロ-フェノールを用いて、実施例 2 2 1 (工程 3) と同様の方法、  
 25 これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物  
 を無色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  : 1. 2 9 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3. 3  
 8 (1H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3. 3 9 (1H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ),  
 6. 6 8-6. 7 5 (1/2H, m), 6. 9 0-7. 0 0 (2H, m), 7.



12-7.26 (1H, m), 7.27-7.53 (3H, m), 7.68-7.72 (1/2H, m), 7.84-7.92 (1H, m), 7.98-8.04 (1H, m), 8.31-8.39 (1H, m), 8.41 (1/2H, d, J=2.3 Hz), 8.56 (1/2H, d, J=2.3 Hz), 8.57-8.63 (1H, m), 10.59-10.88 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 509 [M+H]

### 実施例 236

5- (2, 6-ジフルオロフェノキシ) -2-ピラジン-2-イル-6-  
 10 (6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) -1H-ベンズイミダ  
 ゾール

実施例 235 で得られた 4- (2, 6-ジフルオロフェノキシ) -5-  
 (6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) -ベンゼン-1, 2-  
 ジアミン、及びピラジン-2-カルボン酸を用いて、実施例 197 と同様の方  
 15 法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化  
 合物を無色固体として得た。

<sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.29 (3H, t, J=7.4 Hz), 3.38 (1/2H, q, J=7.4 Hz), 3.39 (1H, q, J=7.4 Hz), 3.40 (1/2H, q, J=7.4 Hz), 6.73-6.78 (1/2H, m), 6.93-7.04 (2H, m), 6.93-7.04 (1/2H, m), 7.14-7.20 (1/2H, m), 7.22 (1/4H, s), 7.31-7.42 (1H, m), 7.44 (1/4H, s), 7.45 (1/4H, s), 7.53 (1/4H, s), 7.74 (1/4H, s), 7.75 (1/4H, s), 8.00-8.05 (1H, m), 8.43 (1/2H, d, J=2.7 Hz), 8.56 (1/4H, dd, J=2.5, 1.6 Hz), 8.57 (1/2H, d, J=2.7 Hz), 8.59 (1/4H, dd, J=2.5, 1.6 Hz), 8.60 (1/4H, dd, J=2.5, 1.6 Hz), 8.61 (1/4H, dd, J=2.5, 1.6 Hz), 8.66 (1/4H, d, J=2.5 Hz), 8.67 (1/4H, d, J=2.

5 Hz), 8.68 (1/4H, d, J=2.5 Hz), 8.69 (1/4H, d, J=2.5 Hz), 9.56 (1/4H, d, J=1.6 Hz), 9.60 (1/4H, d, J=1.6 Hz), 9.61 (1/4H, d, J=1.6 Hz), 9.63 (1/4H, d, J=1.6 Hz), 10.36 (1/4H, brs), 10.48 (1/4H, brs), 10.51 (1/4H, brs), 10.57 (1/4H, brs)

ESI-MS (m/e) : 510 [M+H]

### 実施例 237

10 5-(2,6-ジフルオロフェノキシ)-2-(1-メチル-1H-ピラゾール-3-イル)-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

実施例 235 で得られた 4-(2,6-ジフルオロフェノキシ)-5-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1,2-ジアミン、及び 1-メチル-1H-ピラゾール-3-カルボン酸を用いて、実施例 203 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色固体として得た。

<sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.29 (3H, t, J=7.4 Hz), 3.38 (2H, q, J=7.4 Hz), 3.96 (3H, s), 6.87 (1/2 H, brs), 6.93-7.00 (3H, m), 7.10-7.17 (1H, m), 7.18 (1/2 H, s), 7.30 (1/2 H, s), 7.32-7.40 (1H, m), 7.34 (1H, d, J=2.5 Hz), 7.63 (1/2 H, brs), 7.98-8.03 (1H, m), 8.54 (1H, d, J=2.7 Hz), 10.18 (1/2 H, brs), 10.35 (1/2 H, brs)

ESI-MS (m/e) : 512 [M+H]

### 実施例 238

5-(2-トリフルオロメトキシ-フェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-  
6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイ  
ミダゾール

実施例 221 (工程 2) で得られた 5-フルオロ-4-(6-エタンスルホ  
5 ニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ニトロ-フェニルアミン、及び 2-  
トリフルオロメトキシ-フェノールを用いて、実施例 196 (工程 4)、(工  
程 5)、及び実施例 205 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法  
とを順次組み合わせることにより、表題化合物を無色固体として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ: 1.27 (3H, t, J=7.4 Hz), 3.3  
10 6 and 3.37 (total 2H, each q, J=7.4 Hz),  
6.95-7.00 (1H, m), 7.12-7.46 (5H, m), 7.5  
0 and 7.76 (total 1H, each s), 7.98 an  
d 8.00 (total 1H, each d, J=8.8 Hz), 8.4  
1 (1H, d, J=2.7 Hz), 8.59-8.62 (1H, m), 8.6  
15 8 (1H, d, J=2.4 Hz), 9.61 and 9.63 (total  
1H, each d, J=1.6 Hz)

ESI-MS (m/e): 558 [M+H]

実施例 239

20 5-(2-フルオロピリジン-3-イルオキシ)-6-(6-エタンスルホニ  
ルピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミ  
ダゾール

実施例 221 (工程 2) で得られた 5-フルオロ-4-(6-エタンスルホ  
ニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ニトロ-フェニルアミン、及び 2-  
25 フルオロ-ピリジン-3-オールを用いて、実施例 221 (工程 3) と同様の  
方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題  
化合物を無色固体として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ: 1.29 (3H, t, J=7.4 Hz), 3.3  
8 (2H, q, J=7.4 Hz), 7.11-7.16 (1H, m), 7.2

4 (1/2H, s), 7.26-7.35 (2H, m), 7.41-7.45 (1H, m), 7.43 (1/2H, s), 7.55 (1/2H, s), 7.72 (1/2H, s), 7.88-7.94 (2H, m), 7.99-8.03 (1H, m), 8.38-8.41 (2H, m), 8.65-8.67 (1H, m), 10.94 (1/2H, brs), 10.98 (1/2H, brs)

ESI-MS (m/e) : 492 [M+H]

#### 実施例 240

#### 10 5-(2-フルオロピリジン-3-イルオキシ)-6-(6-エタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

実施例 239 で得られた 4-(2-フルオロピリジン-3-イルオキシ)-5-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1,2-ジアミン、及びピラジン-2-カルボン酸を用いて、実施例 197 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色固体として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.30 (3H, t, J=7.4 Hz), 3.38 (1H, q, J=7.4 Hz), 3.39 (1H, q, J=7.4 Hz), 7.13-7.24 (1H, m), 7.24 (1/2H, s), 7.26-7.39 (2H, m), 7.47 (1/2H, s), 7.56 (1/2H, s), 7.77 (1/2H, s), 7.95-8.05 (2H, m), 8.40 (1H, d, J=2.3 Hz), 7.62 (1/2H, dd, J=2.4, 1.6 Hz), 8.63 (1/2H, dd, J=2.4, 1.6 Hz), 8.70 (1/2H, d, J=2.4 Hz), 8.71 (1/2H, d, J=2.4 Hz), 9.62 (1/2H, d, J=1.6 Hz), 9.63 (1/2H, d, J=1.6 Hz), 10.45 (1/2H, brs), 10.51 (1/2H, brs)

ESI-MS (m/e) : 493 [M+H]

## 実施例 2 4 1

5 5 - (2 - フルオロピリジン - 3 - イルオキシ) - 2 - (1H - ピラゾール - 3 - イル) - 6 - (6 - エタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 1 H - ベンズイミダゾール

実施例 2 3 9 で得られた 4 - (2 - フルオロピリジン - 3 - イルオキシ) - 5 - (6 - エタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - ベンゼン - 1, 2 - ジアミン、及び 1H - ピラゾール - 3 - カルボキサアルデヒドを用いて、実施例 2 0 2 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色固体として得た。

<sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1. 2 9 (3H, t, J = 7. 4 Hz), 3. 3 7 (2H, q, J = 7. 4 Hz), 7. 0 7 (1H, d, J = 2. 7 Hz), 7. 0 8 - 7. 1 3 (1H, m), 7. 2 0 (1/2H, b r s), 7. 2 4 - 7. 3 0 (2H, m), 7. 3 4 (1/2H, b r s), 7. 5 2 (1/2H, b r s), 7. 6 5 (1/2H, b r s), 7. 7 1 (1H, d, J = 2. 7 Hz), 7. 8 8 - 7. 9 2 (1H, m), 7. 9 9 (1H, d, J = 8. 6 Hz), 8. 3 3 (1H, d, J = 2. 7 Hz)

ESI - MS (m/e) : 4 8 1 [M + H]

## 20 実施例 2 4 2

5 - (2 - クロロピリジン - 3 - イルオキシ) - 6 - (6 - エタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1H - ベンズイミダゾール

実施例 2 2 1 (工程 2) で得られた 5 - フルオロ - 4 - (6 - エタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 2 - ニトロフェニルアミン、及び 2 - クロロ - ピリジン - 3 - オールを用いて、実施例 2 2 1 (工程 3) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色固体として得た。

- $^1\text{H}$ NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.29 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.38 (2H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 7.14–7.20 (2H, m), 7.28 (1/2H, s), 7.20–7.31 (1H, m), 7.40–7.46 (1H, m), 7.46 (1/2H, s), 7.60 (1/2H, s), 7.76 (1/2H, s), 7.88–7.93 (1H, m), 8.00 (1/2H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 8.01 (1/2H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 8.11–8.16 (1H, m), 8.31–8.35 (1H, m), 8.38–8.42 (1H, m), 8.64–8.68 (1H, m), 10.82–10.95 (1H, m)
- 5 ESI-MS ( $m/e$ ): 508  $[\text{M}+\text{H}]$

#### 実施例 243

5-(2-クロロピリジン-3-イルオキシ)-6-(6-エタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

15

- 実施例 242 で得られた 4-(2-クロロピリジン-3-イルオキシ)-5-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1,2-ジアミン、及びピラジン-2-カルボン酸を用いて、実施例 197 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色固体として得た。
- 20

- $^1\text{H}$ NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.29 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.37 (2H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 7.18–7.24 (2H, m), 7.30 (1/2H, s), 7.31 (1/2H, dd,  $J=8.6, 2.7\text{ Hz}$ ), 7.32 (1/2H, dd,  $J=8.6, 2.7\text{ Hz}$ ), 7.51 (1/2H, s), 7.61 (1/2H, s), 7.81 (1/2H, s), 8.02 (1/2H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 8.04 (1/2H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 8.15–8.20 (1H, m), 8.35 (1/2H, d,  $J=2.7\text{ Hz}$ ), 8.36 (1/2H, d,  $J=2.7\text{ Hz}$ ), 8.63 (1/2H, dd,  $J=2.3, 1.6\text{ Hz}$ ), 8.64 (1/2H, dd,  $J=2.3, 1.$
- 25

6 Hz), 8.72 (1/2H, d, J=2.3 Hz), 8.73 (1/2H, d, J=2.3 Hz), 9.64 (1/2H, d, J=1.6 Hz), 9.65 (1/2H, d, J=1.6 Hz), 10.60 (1/2H, brs), 10.68 (1/2H, brs)

5 ESI-MS (m/e) : 509 [M+H]

#### 実施例 244

5-(2-クロロピリジン-3-イルオキシ)-2-(1-メチル-1H-ピラゾール-3-イル)-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

実施例 242 で得られた 4-(2-クロロピリジン-3-イルオキシ)-5-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1,2-ジアミン、及び 1-メチル-1H-ピラゾール-3-カルボン酸を用いて、実施例 203 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色固体として得た。

<sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.29 (3H, t, J=7.4 Hz), 3.37 (2H, q, J=7.4 Hz), 4.01 (3H, s), 7.01 (1H, d, J=2.3 Hz), 7.12-7.17 (2H, m), 7.26 (1H, dd, J=8.8, 2.7 Hz), 7.39 (1/2H, brs), 7.48 (1/2H, brs), 7.49 (1H, d, J=2.3 Hz), 7.58 (1/2H, brs), 7.69 (1/2H, brs), 7.99 (1H, d, J=8.8 Hz), 8.10-8.15 (1H, m), 8.31 (1H, d, J=2.7 Hz), 10.28 (1H, brs)

ESI-MS (m/e) : 511 [M+H]

25

#### 実施例 245

5-(2-シアノピリジン-3-イルオキシ)-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

実施例 2 2 1 (工程 2) で得られた 5-フルオロ-4-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ニトロ-フェニルアミン、及び 1-オキシ-ピリジン-3-オールを用いて、実施例 2 1 8 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色  
5 固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.30 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.37 (2H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 7.12-7.26 (3H, m), 7.38-7.45 (2H, m), 7.45 (1/2H, s), 7.46 (1/2H, s), 7.75 (1H, s), 7.89-7.94 (1H, m), 7.99-  
10 8.05 (1H, m), 8.22-8.26 (1H, m), 8.39-8.43 (1H, m), 8.67-8.70 (1H, m), 10.88 (1H, br s)

ESI-MS ( $m/e$ ): 499  $[\text{M}+\text{H}]$

#### 15 実施例 2 4 6

5-(2-シアノピリジン-3-イルオキシ)-6-(6-エタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

実施例 2 4 5 で得られた 4-(2-シアノピリジン-3-イルオキシ)-  
20 5-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1,2-ジアミン、及びピラジン-2-カルボン酸を用いて、実施例 1 9 7 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.35 (3/2H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 1.  
25 37 (3/2H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.38 (1H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.39 (1H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 7.19-7.26 (2H, m), 7.42-7.47 (1H, m), 7.53 (1/2H, s), 7.54 (1/2H, s), 7.80 (1/2H, s), 7.81 (1/2H, s), 8.04 (1/2H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 8.05 (1/2H, d,  $J=$



8. 6 Hz), 8. 22-8. 25 (1H, m), 8. 40-8. 43 (1H, m), 8. 64-8. 66 (1H, m), 8. 73 (1H, d, J=2. 5 Hz), 9. 65 (1H, d, J=1. 5 Hz), 10. 87 (1/2H, br s), 10. 90 (1/2H, br s)

5 ESI-MS (m/e) : 500 [M-H]

#### 実施例 247

5-(2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-イルオキシ)-6-(6-エ  
タンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-1

10 H-ベンズイミダゾール

実施例 221 (工程 2) で得られた 5-フルオロ-4-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ニトロフェニルアミン、及び 2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-オールを用いて、実施例 221 (工程 3) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせること

15 により、表題化合物を無色固体として得た。

<sup>1</sup>HNMR (DMSO-d<sub>6</sub>) δ : 1. 10 (3H, t, J=7. 4 Hz), 3. 36 (2H, q, J=7. 4 Hz), 7. 18-7. 25 (1H, m), 7. 31-7. 87 (6H, m), 7. 94-8. 07 (3H, m), 8. 32-8. 36 (1H, m), 8. 46-8. 49 (1H, m), 8. 77 (1H, s)

20

ESI-MS (m/e) : 540 [M+H]

#### 実施例 248

5-(2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-イルオキシ)-6-(6-エ  
タンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピラジン-2-イル-1

25

H-ベンズイミダゾール

実施例 247 で得られた 4-(2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-イルオキシ)-5-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1, 2-ジアミン、及びメチル ピラジン-2-イミデートを用いて、

実施例205と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.30 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.37 (2H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 7.07–7.11 (1H, m), 7.17 and 7.76 (total 1H, each s), 7.29–7.34 (2H, m), 7.37 (1H, t,  $J=72.8\text{ Hz}$ ), 7.46 (1H, s), 7.96–8.03 (2H, m), 8.43 (1H, s), 8.60 and 8.62 (total 1H, each s), 8.69 (1H, s), 9.60 and 9.63 (total 1H, each d,  $J=1.5\text{ Hz}$ )

ESI-MS ( $m/e$ ): 541  $[\text{M}+\text{H}]$

#### 実施例249

5-(2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-イルオキシ)-6-(6-エ  
タンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-(1-メチル-1H-ピ  
ラゾール-3-イル)-1H-ベンズイミダゾール

実施例247で得られた4-(2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-イルオキシ)-5-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1,2-ジアミン、及び1-メチル-1H-ピラゾール-3-カルボン酸を用いて、実施例203と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{DMSO}-d_6$ )  $\delta$ : 1.10 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.36 (2H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 4.00 (3H, s), 6.88 (1H, d,  $J=2.3\text{ Hz}$ ), 7.19 (1H, br s), 7.26–7.75 (4H, m), 7.63 (1H, t,  $J=72.4\text{ Hz}$ ), 7.90–7.99 (3H, m), 8.45 (1H, d,  $J=2.7\text{ Hz}$ )

ESI-MS ( $m/e$ ): 543  $[\text{M}+\text{H}]$

#### 実施例250

6-ベンジルオキシ-5-(2-フルオロフェノキシ)-2-ピラジン-2-  
イル-1H-ベンズイミダゾール

(工程1)

4-ベンジルオキシ-3-フルオロアニリンの合成

- 5     4-ベンジルオキシ-3-フルオロニトロベンゼン 4.94 g のメタノール  
60 ml 溶液に、ヒドラジン-水和物 2.91 ml 及び展開ラネーニッケル触  
媒約 1 g を加え、反応液を室温で 2 時間攪拌した。触媒をセライトにより濾去  
後、溶媒を減圧留去することにより、表題化合物を黄色油状物質として得た。

(工程2)

- 10     N-(4-ベンジルオキシ-3-フルオロフェニル)ピラジンカルボキサミ  
ドの合成

- 4-ベンジルオキシ-3-フルオロアニリン 4.13 g のピリジン 60 ml  
溶液に、ピラジン-2-カルボン酸 2.59 g 及び 1-(3-ジメチルアミノ  
プロピル)-3-エチルカルボジイミド・一塩酸塩 4.73 g を加え、反応液  
15     を室温にて終夜攪拌した。ピリジンを減圧留去した後、水を加えた。生成した  
沈殿物を濾取することにより、表題化合物を褐色固体として得た。

(工程3)

N-(4-ベンジルオキシ-5-フルオロ-2-ニトロフェニル)ピラジン  
カルボキサミドの合成

- 20     N-(4-ベンジルオキシ-3-フルオロフェニル)ピラジンカルボキサミ  
ド 5.80 g のクロロホルム 40 ml 懸濁液に、氷冷下、トリフルオロ酢酸 4  
0 ml 及び硝酸カリウム 1.99 g を加え、反応液を室温にて終夜攪拌した。  
溶媒を減圧留去した後、飽和重曹水を加えた。生成した沈殿物を濾取した後に、  
水にて洗浄した。得られた固体を酢酸エチル及びヘキサンの混合溶媒にて洗浄  
25     することにより、表題化合物を黄色固体として得た。

(工程4)

N-(4-ベンジルオキシ-5-(2-フルオロフェノキシ)-2-ニトロ  
フェニル)ピラジンカルボキサミドの合成

- N-(4-ベンジルオキシ-5-フルオロ-2-ニトロフェニル)ピラジンカルボキサミド 2.14 g のジメチルホルムアミド 16 ml 溶液に、2-フルオロフェノール 0.54 ml 及び炭酸カリウム 2.53 g を加え、反応液を 90 度で 5 時間攪拌した後、水を加えた。生成した沈殿物を濾取することにより、
- 5 表題化合物を黄色固体として得た。

(工程 5)

5-ベンジルオキシ-6-(2-フルオロフェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾールの製造

- N-(4-ベンジルオキシ-5-(2-フルオロフェノキシ)-2-ニトロ
- 10 フェニル)ピラジンカルボキサミド 1.52 g のジメチルホルムアミド 16 ml 懸濁液に、塩化スズ (II) 二水和物 3.72 g を加え、反応液を 80 度にて終夜攪拌した。反応液を酢酸エチルにて希釈し、飽和重曹水、水及び飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、
- 15 得られた残渣を酢酸エチル及びヘキサンの混合溶媒にて洗浄することにより、
- 表題化合物を黄色固体として得た。

- $^1\text{H}$ NMR (DMSO- $d_6$ )  $\delta$ : 5.15 and 5.17 (total 2H, each s), 6.78-6.93 (1H, m), 7.06-7.40 (9H, m), 7.54 and 7.57 (total 1H, each s), 8.73 and 8.74 (total 1H, each s), 8.76-8.79 (1H, m), 9.43 and 9.44 (total 1H, each d,  $J=1.6\text{ Hz}$ )
- 20

ESI-MS ( $m/e$ ): 413 [M+H]

#### 実施例 251

- 25 5-(2-フルオロフェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-(2-シアノ-ピリミジン-5-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

(工程 1)

5-(2-フルオロフェノキシ)-6-ヒドロキシ-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾールの合成

実施例 250 で得られた 5-ベンジルオキシ-6-(2-フルオロフェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール 697 mg のメタノール 10 ml 及びテトラヒドロフラン 10 ml 懸濁液に、20%水酸化パラジウム-炭素触媒 500 mg を加え、反応液を水素雰囲気下室温にて 1 時間攪拌した。触媒をセライトにより濾去後、溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：酢酸エチル）にて精製し、表題化合物を黄色固体として得た。

（工程 2）

10 5-(2-フルオロフェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-(2-シアノーピリミジン-5-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾールの製造

工程 1 で得られた 5-(2-フルオロフェノキシ)-6-ヒドロキシ-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール 7.0 mg の N-メチルピロリジノン 0.5 ml 溶液に、5-ブロモ-2-シアノーピリミジン 7.0 mg、炭酸セシウム 15 mg を加えた後、反応液を 90 度にて 15 分間攪拌した。反応混合物を、逆相中圧液体クロマトグラフィー [ODS-AS-360-CC (YMC 社製) 移動相：水-アセトニトリル-0.1%トリフルオロ酢酸] にて精製した。得られたフラクションを酢酸エチルにて希釈し、飽和重曹水にて洗浄後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去することにより、表題化合物を無色固体として得た。

20  $^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 7.01-7.58 (5H, m), 7.64-7.82 (1H, m), 8.52 (2H, s), 8.67 (1H, s), 8.74 (1H, s), 9.44 (1H, s)

ESI-MS ( $m/e$ ): 426 [M+H]

25 実施例 252

5-(2-フルオロフェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-(6-シアノーピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

実施例 251 (工程 1) で得られた 5-(2-フルオロフェノキシ)-6-ヒドロキシ-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール、及び 5-ブ

ロモ-2-シアノピリジンを用いて、実施例251(工程2)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を黄色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 7.01–7.30 (5H, m), 7.42 (1H, dd,  $J=8.6, 3.1\text{ Hz}$ ), 7.55–7.77 (1H, m), 7.81 (1H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 8.39 (1H, d,  $J=3.1\text{ Hz}$ ), 8.71 (1H, s), 8.77 (1H, s), 9.47 (1H, s)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 425 [M+H]

#### 10 実施例253

5-(2-フルオロフェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-(6-トリフルオロメチル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

実施例251(工程1)で得られた5-(2-フルオロフェノキシ)-6-ヒドロキシ-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール21mgのN-メチルピロリジノン1ml溶液に、5-ブロモ-2-トリフルオロメチル-ピリジン16mg、炭酸セシウム50mg、及び酸化銅(II)10mgを加えた後、反応液を130度にて5時間攪拌した。沈殿物を濾別した後、溶液を逆相中圧液体クロマトグラフィー[ODS-AS-360-CC(YMC社製) 移動相: 水-アセトニトリル-0.1%トリフルオロ酢酸]にて精製した。得られたフラクションを酢酸エチルにて希釈し、飽和重曹水にて洗浄後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去することにより、表題化合物を褐色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 6.70–7.84 (6H, m), 7.49 (1H, dd,  $J=8.8\text{ Hz}, 2.8\text{ Hz}$ ), 7.78 (1H, d,  $J=8.8\text{ Hz}$ ), 8.39 (1H, d,  $J=2.8\text{ Hz}$ ), 8.73 (1H, s), 8.80 (1H, s), 9.49 (1H, s)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 468 [M+H]

#### 実施例254

5-(2, 6-ジフルオロ-フェノキシ)-4-フルオロ-2-ピラジン-  
2-イル-6-(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1  
H-ベンズイミダゾール

(工程1)

- 5     2, 3-ジフルオロ-1-(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-4-ニトロ-ベンゼンの合成

2, 3, 4-トリフルオロ-ニトロベンゼン 135 mg の N-メチルピロリジノン 3 ml 溶液に、6-メタンスルホニル-ピリジン-3-オール 112 mg、及び炭酸カリウム 100 mg を加え、反応液を 50 度にて 1 時間攪拌した。

- 10    反応液を酢酸エチルにて希釈し、水及び飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：ヘキサン／酢酸エチル＝1／1）にて精製し、表題化合物を得た。

(工程2)

- 15    N-(2, 3-ジフルオロ-4-(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-6-ニトロ-フェニル) ピラジンカルボキサミドの合成

2, 3-ジフルオロ-1-(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-4-ニトロ-ベンゼン 22 mg のメタノール 3 ml 溶液に、ヒドラジン-水合物 0.2 ml 及び展開ラネ-ニッケル触媒約 0.01 g を加え、反応液を室温で 15 分間攪拌した。触媒をセライトにより濾去後、溶媒を減圧留去することにより、粗生成物を得た。得られた粗生成物のピリジン 1 ml 溶液に、ピラジン-2-カルボン酸 12 mg 及び 1-(3-ジメチルアミノプロピル)-3-エチルカルボジイミド・一塩酸塩 25 mg を加え、反応液を室温にて終夜攪拌した。反応液を酢酸エチルにて希釈し、水及び飽和食塩水にて順次

- 25    洗浄後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、粗生成物を得た。粗生成物のトリフルオロ酢酸 2 ml 溶液に、発煙硝酸 0.1 ml を加え、反応液を 45 度にて一終夜攪拌した。溶媒を減圧留去した後、得られた残渣を分取用薄層クロマトグラフィー（Kieselgel TM 60 F 254、Art 5

744 (メルク社製)、クロロホルム/メタノール=20/1)にて精製し、表題化合物を得た。

(工程3)

5- (2, 6-ジフルオロフェノキシ) -4-フルオロ-2-ピラジン-  
2-イル-6- (6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) -1  
H-ベンズイミダゾールの製造

N- (2, 3-ジフルオロ-4- (6-メタンスルホニル-ピリジン-3-  
イルオキシ) -6-ニトロフェニル) ピラジンカルボキサミド 8.6 mg の  
N-メチルピロリジノン 0.5 ml 溶液に、2, 6-ジフルオロフェノール 8  
10 mg 及び炭酸カリウム 8 mg を加え、反応液を 90 度で 15 分間攪拌した後、  
塩化スズ (II) 二水和物 75 mg を加え、反応液を 90 度にて一終夜攪拌し  
た。さらに p-トルエンスルホン酸 3 mg を加え、反応液を 90 度で 2 時間攪  
拌した。沈殿物を濾別した後、溶液を逆相中圧液体クロマトグラフィー [OD  
S-AS-360-CC (YMC 社製) 移動相: 水-アセトニトリル-0.  
15 1% トリフルオロ酢酸] にて精製した。得られたフラクションの溶媒を酢酸エ  
チルにて希釈し、飽和重曹水にて洗浄後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶  
媒を減圧留去し、表題化合物を褐色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 3.22 (3H, s), 6.93-6.99 (2  
H, m), 7.01-7.10 (1H, m), 7.30-7.45 (1H,  
20 m), 7.47-7.51 (1H, m), 8.02 (1H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ),  
8.37 (1H, d,  $J=2.3\text{ Hz}$ ), 8.75 (1H, d,  $J=2.3\text{ Hz}$ ), 8.80 (1H, s), 9.56 (1H, s)

ESI-MS ( $m/e$ ): 514 [M+H]

## 25 実施例 255

5- (2, 6-ジフルオロフェノキシ) -7-フルオロ-2-ピリジン-  
2-イル-6- (6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) -1  
H-ベンズイミダゾール

(工程1)



2, 3-ジフルオロ-1-(2, 6-ジフルオロフェノキシ)-4-ニトロベンゼンの合成

2, 3, 4-トリフルオロ-ニトロベンゼン 500 mg の N-メチルピロリジノン 13 ml 溶液に、2, 6-ジフルオロフェノール 470 mg、及びテ  
 5    トラブチルアンモニウムプロミド 1.5 g を加え、反応液を 130 度にて一終  
 夜攪拌した。反応液を酢酸エチルにて希釈し、水及び飽和食塩水にて順次洗浄  
 後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリ  
 カゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：ヘキサン／酢酸エチル＝4／  
 1）にて精製し、表題化合物を得た。

#### 10    (工程 2)

5-(2, 6-ジフルオロフェノキシ)-7-フルオロ-2-ピリジン-  
 2-イル-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1  
 H-ベンズイミダゾールの製造

2, 3-ジフルオロ-1-(2, 6-ジフルオロフェノキシ)-4-ニト  
 15    ロベンゼン、及び参考例 4 で得られた 6-エタンスルホニル-ピリジン-  
 3-オールを順次用いて、実施例 254（工程 2）、（工程 3）と同様の方法、  
 これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物  
 を白色固体として得た。

<sup>1</sup>H NMR (CD<sub>3</sub>OD) δ : 1.25 (3H, t, J=7.4 Hz), 3.4  
 20    1 (2H, q, J=7.4 Hz), 6.91-6.96 (1H, m), 7.1  
 4 (2H, t, J=8.4 Hz), 7.27-7.34 (1H, m), 7.4  
 8-7.54 (1H, m), 7.63 (1H, dd, J=8.8, 2.7 Hz),  
 7.99 (1H, t, J=7.6 Hz), 8.10 (1H, d, J=8.  
 8 Hz), 8.31-8.37 (1H, m), 8.59 (1H, d, J=2.  
 25    7 Hz), 8.70-8.76 (1H, m)  
 ESI-MS (m/e) : 527 [M+H]

実施例 256

5-(ピリジン-2-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(4-メ  
タンスルホニル-フェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール

実施例14で得られた5-フルオロ-4-(4-メタンスルホニル-フェノ  
キシ)-2-ニトロ-フェニルアミン、及び2-ヒドロキシピリジンを用いて、

- 5 実施例14と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を褐色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 3.09 (3H, s), 6.81 (1H, d,  $J=8.2\text{ Hz}$ ), 7.02 (2H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 7.02-7.07 (1H, m), 7.49-7.54 (1H, m), 7.55 (1H, s),  
10 7.63 (1H, s), 7.71-7.77 (1H, m), 7.83 (2H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 7.98-8.03 (2H, m), 8.31 (1H, d,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 8.76 (1H, d,  $J=4.3\text{ Hz}$ )

ESI-MS ( $m/e$ ): 459 [M+H]

15 実施例257

5-(2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-イルオキシ)-6-(4-メ  
タンスルホニル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミ  
ダゾール

- 20 実施例14で得られた5-フルオロ-4-(4-メタンスルホニル-フェノキシ)-2-ニトロ-フェニルアミン、及び2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-オールを用いて、実施例14と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 3.10 (3H, s), 7.05 (2H, d,  $J=8.4\text{ Hz}$ ), 7.13-7.20 (1H, m), 7.33-7.70 (4  
25 H, m), 7.48 (1H, t,  $J=72.8\text{ Hz}$ ), 7.87 (2H, d,  $J=8.4\text{ Hz}$ ), 7.92 (1H, d,  $J=4.5\text{ Hz}$ ), 8.01 (1H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 8.32 (1H, d,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 8.77 (1H, b r s)

ESI-MS ( $m/e$ ): 525 [M+H]

## 実施例 258

5-(1-メチル-2-オキソ-1,2-ジヒドロ-ピリジン-3-イルオキシ)-6-(4-メタンスルホニル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

実施例 14 で得られた 5-フルオロ-4-(4-メタンスルホニル-フェノキシ)-2-ニトロ-フェニルアミン、及び 1-メチル-2-オキソ-1,2-ジヒドロ-ピリジン-3-オールを用いて、実施例 14 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を褐色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 3.04 (3H, s), 3.56 (3H, s), 6.06 (1H, td,  $J=7.0, 2.7\text{ Hz}$ ), 6.84 (1/2H, d,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 6.88 (1/2H, dd,  $J=7.4, 1.8\text{ Hz}$ ), 7.05-7.15 (3H, m), 7.20 (1/2H, s), 7.28 (1/2H, d,  $J=1.2\text{ Hz}$ ), 7.38 (1H, dd,  $J=6.6, 4.7\text{ Hz}$ ), 7.46 (1/2H, s), 7.60 (1/2H, s), 7.80-7.90 (3H, m), 8.36 (1H, t,  $J=7.2\text{ Hz}$ ), 8.62 (1H, d,  $J=4.4\text{ Hz}$ )

ESI-MS ( $m/e$ ): 489 [M+H]

## 実施例 259

5-(2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-イルオキシ)-6-(4-エタンスルホニル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

(工程 1)

5-フルオロ-4-(4-エタンスルホニル-フェノキシ)-2-ニトロ-フェニルアミンの合成

6-エタンスルホニル-ピリジン-3-オールを用いて、実施例14と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

(工程2)

- 5 5-(2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-イルオキシ)-6-(4-エタンスルホニル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾールの製造

- 10 5-フルオロ-4-(4-エタンスルホニル-フェノキシ)-2-ニトロ-フェニルアミン、及び2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-オールを用いて、実施例14と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

- <sup>1</sup>HNMR (CD<sub>3</sub>OD) δ : 1.20 (3H, t, J=7.4Hz), 3.15 (2H, q, J=7.4Hz), 7.04 (2H, d, J=8.4Hz), 7.06-7.15 (1H, m), 7.30-7.70 (4H, m), 7.46 (1H, t, J=72.9Hz), 7.80 (2H, d, J=8.4Hz), 7.89 (1H, d, J=4.3Hz), 7.99 (1H, t, J=7.7Hz), 8.30 (1H, d, J=8.0Hz), 8.74 (1H, brs)  
ESI-MS (m/e) : 539 [M+H]

20 実施例260

5-(2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-イルオキシ)-6-(4-エタンスルホニル-フェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

- 25 実施例259(工程2)で得られた4-(2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-イルオキシ)-5-(4-エタンスルホニル-フェノキシ)-ベンゼン-1,2-ジアミンを用いて、実施例197と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.27 and 1.28 (total 3H, each t,  $J=7.4\text{Hz}$ ), 3.09 and 3.10 (total 2H, each q,  $J=7.4\text{Hz}$ ), 6.98 and 6.99 (total 2H, each d,  $J=9.0\text{Hz}$ ), 7.04–7.10 (1H, m), 7.23 and 7.42 (total 1H, each s), 7.25–7.30 (1H, m), 7.36 and 7.37 (total 1H, each t,  $J=73.0\text{Hz}$ ), 7.52 and 7.73 (total 1H, each s), 7.80 and 7.81 (total 2H, each d,  $J=9.0\text{Hz}$ ), 7.90–7.96 (1H, m), 8.58–8.63 (1H, m), 8.68 and 8.69 (total 1H, each d,  $J=2.4\text{Hz}$ ), 9.61 and 9.63 (total 1H, each d,  $J=1.5\text{Hz}$ )

ESI-MS ( $m/e$ ): 540  $[\text{M}+\text{H}]$

# 実施例 261

5-(2, 4-ジフルオロフェノキシ)-6-(4-エタンスルホニルフェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

実施例 259 (工程 1) で得られた 4-フルオロ-5-(4-エタンスルホニルフェノキシ)-2-ニトロフェニルアミン、及び 2, 4-ジフルオロフェノールを用いて、実施例 259 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.21 (3H, t,  $J=7.4\text{Hz}$ ), 3.19 (2H, q,  $J=7.4\text{Hz}$ ), 6.89–6.95 (1H, m), 7.01–7.12 (2H, m), 7.11 (2H, d,  $J=8.4\text{Hz}$ ), 7.23–7.67 (3H, m), 7.84 (2H, d,  $J=8.4\text{Hz}$ ), 7.99 (1H, t,  $J=7.4\text{Hz}$ ), 8.29 (1H, d,  $J=8.2\text{Hz}$ ), 8.75 (1H, brs)

ESI-MS ( $m/e$ ): 508  $[\text{M}+\text{H}]$

## 実施例 262

4-(1-メチル-1H-イミダゾール-2-イルスルファニル)-6-(4-ジメチルカルバモイル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

- 5 1-メチル-1H-イミダゾール-2-チオール及び4-ヒドロキシ-N, N-ジメチルベンズアミドを順次用いて、実施例67と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡褐色固体として得た。

- $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 3.09 (6H, s), 3.87 (3H, s),  
10 6.69 (1H, s), 6.74 (1H, s), 6.79-6.89 (2H, m), 7.07 (2H, d,  $J=8.4\text{ Hz}$ ), 7.16 (1H, d,  $J=2.0\text{ Hz}$ ), 7.42 (2H, d,  $J=8.4\text{ Hz}$ ), 7.53 (1H, t,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 7.64 (1H, d,  $J=2.0\text{ Hz}$ ), 8.17 (1H, d,  $J=7.4\text{ Hz}$ )  
15 ESI-MS ( $m/e$ ): 471 [M+H]

## 実施例 263

4-(ピリジン-2-イルスルファニル)-6-(4-ジメチルカルバモイル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

- 20 ピリジン-2-チオール及び4-ヒドロキシ-N, N-ジメチルベンズアミドを順次用いて、実施例67と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡褐色固体として得た。

- $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 3.05 (3H, s), 3.09 (3H, s),  
6.90-7.08 (4H, m), 7.30-7.65 (6H, m), 7.8  
25 5 (1H, t,  $J=7.5\text{ Hz}$ ), 8.37 (1H, d,  $J=7.8\text{ Hz}$ ),  
8.45 (1H, d,  $J=3.9\text{ Hz}$ ), 8.62 (1H, d,  $J=4.7\text{ Hz}$ )

ESI-MS ( $m/e$ ): 468 [M+H]

## 実施例 264

4-(2,6-ジフルオロフェノキシ)-6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

- 2,6-ジフルオロフェノール、及び4-メタンスルホニルフェノール  
5 を順次用いて、実施例67と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 3.22 (3H, s), 6.25 (1H, s),  
7.16-7.24 (3H, m), 7.49-7.54 (1H, m), 7.6  
0-7.66 (1H, m), 7.70-7.78 (1H, m), 7.95 (2  
10 H, d,  $J=8.4\text{ Hz}$ ), 8.02 (1H, m), 8.40 (1H, d,  $J=4.7\text{ Hz}$ ), 8.70 (1H, d,  $J=2.3\text{ Hz}$ ), 8.78 (1H, d,  $J=2.3\text{ Hz}$ )

ESI-MS ( $m/e$ ): 494  $[\text{M}+\text{H}]$

## 15 実施例 265

4-(1-メチル-2-オキソ-1,2-ジヒドロピリジン-3-イルオキシ)-6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

- 3-ヒドロキシ-1-メチル-1H-ピリジン-2-オン、及び4-メタン  
20 スルホニルフェノールを順次用いて、実施例67と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 3.10 (3H, s), 3.63 (3H, s),  
6.35 (1H, t,  $J=7.1\text{ Hz}$ ), 6.39 (1H, s), 7.06  
25 (1H, s), 7.16 (2H, d,  $J=8.0\text{ Hz}$ ), 7.34 (1H, d,  $J=7.2\text{ Hz}$ ), 7.42-7.52 (1H, m), 7.53 (1H, dd,  $J=6.8, 1.6\text{ Hz}$ ), 7.90 (2H, d,  $J=8.0\text{ Hz}$ ), 7.91-8.00 (1H, m), 8.28-8.38 (1H, m), 8.71 (1H, s)

ESI-MS (m/e) : 489 [M+H]

#### 実施例 266

4- (2, 6-ジフルオロフェノキシ) -6- (6-メタンシルホニル-ピ  
5 リジン-3-イルオキシ) -2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダ  
ゾール

2, 6-ジフルオロフェノール、及び参考例 3 で得られた 6-メタンシル  
ホニル-ピリジン-3-オールを順次用いて、実施例 68 と同様の方法、これ  
に準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得  
10 た。

<sup>1</sup>HNMR (CD<sub>3</sub>OD) δ : 3.22 (3H, s), 6.39 (1H, s),  
7.16-7.24 (2H, m), 7.21 (1H, d, J=8.6 Hz),  
7.32-7.40 (1H, m), 7.54-7.58 (1H, m), 8.0  
6 (1H, d, J=8.6 Hz), 8.47 (1H, d, J=2.3 Hz),  
15 8.72 (1H, d, J=2.3 Hz), 8.79 (1H, s), 9.56  
(1H, s)

ESI-MS (m/e) : 496 [M+H]

#### 実施例 267

4- (2, 6-ジフルオロフェノキシ) -6- (6-メタンシルホニル-ピ  
20 リジン-3-イルオキシ) -2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダ  
ゾール

実施例 266 で得られた 3- (2, 6-ジフルオロフェノキシ) -5-  
(6-メタンシルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) -ベンゼン-1, 2-  
25 ジアミンを用いて、実施例 196 (工程 6) と同様の方法、これに準じた方法  
又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

<sup>1</sup>HNMR (CD<sub>3</sub>OD) δ : 3.32 (3H, s), 6.47 (1H, s),  
7.19-7.26 (3H, m), 7.34-7.42 (1H, m), 7.5  
6-7.63 (2H, m), 8.05-8.11 (2H, m), 8.41 (1



H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 8.48 (1H, d,  $J=2.3\text{ Hz}$ ), 8.83 (1H, d,  $J=4.7\text{ Hz}$ )

ESI-MS ( $m/e$ ): 495 [M+H]

## 5 実施例 268

4-(2,6-ジフルオロフェノキシ)-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

2,6-ジフルオロフェノール、及び参考例4で得られた6-エタンスルホニル-ピリジン-3-オールを順次用いて、実施例68と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.25 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.40 (2H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 6.38 (1H, s), 7.10-7.25 (3H, m), 7.32-7.40 (1H, m), 7.56 (1H, dd,  $J=8.6, 2.3\text{ Hz}$ ), 8.06 (1H, d,  $J=9.0\text{ Hz}$ ), 8.48 (1H, d,  $J=2.7\text{ Hz}$ ), 8.72 (1H, d,  $J=2.7\text{ Hz}$ ), 8.79 (1H, s), 9.56 (1H, s)

ESI-MS ( $m/e$ ): 510 [M+H]

20

## 実施例 269

4-(2,6-ジフルオロフェノキシ)-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

25 実施例268で得られた3-(2,6-ジフルオロフェノキシ)-5-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1,2-ジアミンを用いて、実施例196(工程6)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.24 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.4

0 (2H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 6.44 (1H, s), 7.18–7.25 (3H, m), 7.32–7.41 (1H, m), 7.55–7.62 (2H, m), 8.03–8.09 (2H, m), 8.41 (1H, d,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 8.49 (1H, d,  $J=2.3\text{ Hz}$ ), 8.81 (1H, d,  $J=4.7\text{ Hz}$ )

ESI-MS ( $m/e$ ): 509 [M+H]

#### 実施例 270

4-(2-フルオロ-ピリジン-3-イルオキシ)-6-(6-メタンスルホ  
10 ニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズ  
イミダゾール

2-フルオロ-ピリジン-3-オール、及び6-メタンスルホニル-ピリジン-3-オールを順次用いて、実施例68と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

15  $^1\text{H NMR}$  (DMSO- $d_6$ )  $\delta$ : 3.23 (3H, s), 6.09 (1H, d,  $J=2.3\text{ Hz}$ ), 6.35 (1H, d,  $J=2.3\text{ Hz}$ ), 7.28 (1H, dd,  $J=7.8, 5.5\text{ Hz}$ ), 7.59–7.61 (1H, m), 7.66–7.67 (1H, m), 7.84–7.85 (1H, m), 8.06 (1H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 8.70–8.74 (1H, m), 8.87 (1  
20 H, d,  $J=2.3\text{ Hz}$ ), 9.15 (1H, d,  $J=1.6\text{ Hz}$ ), 9.86 (1H, s)

ESI-MS ( $m/e$ ): 479 [M+H]

#### 実施例 271、272

25 4-(2-フルオロ-ピリジン-3-イルオキシ)-6-(6-メタンスル  
ホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベン  
ズイミダゾール及び4-(2-オキソ-1, 2-ジヒドロ-ピリジン-3-イ  
ルオキシ)-6-(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-  
2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

2-フルオロ-ピリジン-3-オール、及び6-メタンスルホニル-ピリジン-3-オールを順次用いて、実施例108-1、108-2と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物をそれぞれ得た。

5 4-(2-フルオロ-ピリジン-3-イルオキシ)-6-(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 3.23 (3H, s), 6.19 (1H, d,  $J=2.3\text{ Hz}$ ), 6.55 (1H, d,  $J=2.3\text{ Hz}$ ), 7.23 (1H, dd,  $J=4.2, 2.1\text{ Hz}$ ), 7.61-7.64 (2H, m), 7.67 (1H, dd,  $J=8.6, 2.7\text{ Hz}$ ), 7.84-7.85 (1H, m), 8.02 (1H, td,  $J=7.8, 1.6\text{ Hz}$ ), 8.09 (1H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 8.16 (1H, d,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 8.51 (1H, d,  $J=2.3\text{ Hz}$ ), 8.68 (1H, d,  $J=4.7\text{ Hz}$ )

15 ESI-MS ( $m/e$ ): 478  $[\text{M}+\text{H}]$

6-(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-4-(2-オキソ-1,2-ジヒドロ-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

20  $^1\text{H}$ NMR ( $\text{DMSO}-d_6$ )  $\delta$ : 3.25 (3H, s), 6.61-6.62 (2H, m), 6.97-7.00 (2H, m), 7.63-7.67 (2H, m), 8.02-8.11 (4H, m), 8.56 (1H, d,  $J=2.3\text{ Hz}$ ), 8.74 (1H, d,  $J=4.7\text{ Hz}$ ), 10.33 (1H, s)

ESI-MS ( $m/e$ ): 476  $[\text{M}+\text{H}]$

25

実施例273

4-(2-フルオロ-ピリジン-3-イルオキシ)-6-(4-メタンスルホニル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

2-フルオロ-ピリジン-3-オール、及び4-メタンスルホニル-フェ

ノールを順次用いて、実施例 67 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 3.13 (3H, s), 6.67 (1H, d,  $J$  = 2.0 Hz), 7.21–7.25 (2H, m), 7.35–7.39 (2H, m), 7.60–7.63 (1H, m), 7.77–7.82 (1H, m), 7.95–7.97 (2H, m), 8.00–8.09 (2H, m), 8.36 (1H, d,  $J$  = 8.2 Hz), 8.83 (1H, d,  $J$  = 4.7 Hz)

ESI-MS ( $m/e$ ): 477 [ $M+H$ ]

10

#### 実施例 274

4-(1-メチル-2-オキソ-1,2-ジヒドロ-ピリジン-3-イルオキシ)-6-(4-エタンスルホニル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

15 (工程 1)

5-(4-エタンスルホニル-フェノキシ)-3-(1-メチル-2-オキソ-1,2-ジヒドロ-ピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1,2-ジアミンの合成

20 3-ヒドロキシー-1-メチル-1H-ピリジン-2-オン、及び 4-エタンスルホニル-フェノールを順次用いて、実施例 67 (工程 1) 乃至 (工程 4) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を褐色油状物質として得た。

(工程 2)

25 4-(1-メチル-2-オキソ-1,2-ジヒドロ-ピリジン-3-イルオキシ)-6-(4-エタンスルホニル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾールの製造

(工程 1) で得られた 5-(4-エタンスルホニル-フェノキシ)-3-(1-メチル-2-オキソ-1,2-ジヒドロ-ピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1,2-ジアミンを用いて、実施例 204 (工程 2) と同様

の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

- $^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.24 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.21 (2H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.65 (3H, s), 6.37 (1H, t,  $J=7.2\text{ Hz}$ ), 6.42 (1H, s), 7.09 (1H, s), 7.20 (2H, d,  $J=8.8\text{ Hz}$ ), 7.37 (1H, d,  $J=6.6\text{ Hz}$ ), 7.46–7.54 (1H, m), 7.55 (1H, d,  $J=6.0\text{ Hz}$ ), 7.88 (2H, d,  $J=8.8\text{ Hz}$ ), 7.94–8.02 (1H, m), 8.36 (1H, d,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 8.73 (1H, s)
- ESI-MS ( $m/e$ ): 503 [M+H]

#### 実施例 275

- 4-(1-メチル-2-オキソ-1,2-ジヒドロ-ピリジン-3-イルオキシ)-6-(4-(プロパン-2-スルホニル)-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

3-ヒドロキシ-1-メチル-1H-ピリジン-2-オン、及び4-(プロパン-2-スルホニル)-フェノールを順次用いて、実施例 274 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

- $^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.27 (6H, d,  $J=6.8\text{ Hz}$ ), 3.27–3.38 (1H, m), 3.65 (3H, s), 6.37 (1H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 6.42 (1H, s), 7.10 (1H, s), 7.20 (2H, d,  $J=8.8\text{ Hz}$ ), 7.35–7.45 (1H, m), 7.47–7.54 (1H, m), 7.55 (1H, d,  $J=6.8\text{ Hz}$ ), 7.85 (2H, d,  $J=8.8\text{ Hz}$ ), 7.27–8.03 (1H, m), 8.30–8.40 (1H, m), 8.74 (1H, s)
- ESI-MS ( $m/e$ ): 517 [M+H]

#### 実施例 276

4-(2, 6-ジフルオロフェノキシ)-6-(6-エタンスルホニルピ  
リジン-3-イルオキシ)-2-(1H-ピラゾール-3-イル)-1H-ベ  
ンズイミダゾール

- 実施例 268 で得られた 3-(2, 6-ジフルオロフェノキシ)-5-  
5 (6-エタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1, 2-  
ジアミン、及び 1H-ピラゾール-3-カルボキサアルデヒドを用いて、実施  
例 202 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせる  
ことにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.24 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.3  
10 7 (2H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 6.28-6.32 (1H, m), 7.0  
9 (1H, s), 7.19 (2H, t,  $J=8.2\text{ Hz}$ ), 7.34 (1H,  
s), 7.52 (1H, t,  $J=4.5\text{ Hz}$ ), 7.83 (1H, s), 8.  
04 (1H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 8.46 (1H, d,  $J=2.7\text{ Hz}$ )  
ESI-MS ( $m/e$ ): 498 [M+H]

15

#### 実施例 277

4-(1-メチル-2-オキソ-1, 2-ジヒドロピリジン-3-イルオキ  
シ)-6-(4-(N, N-ジメチルアミノスルホニル)-フェノキシ)-  
2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

- 20 3-ヒドロキシ-1-メチル-1H-ピリジン-2-オン、及び 4-(N,  
N-ジメチルアミノスルホニル)-フェノールを順次用いて、実施例 274 と  
同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、  
表題化合物を淡黄色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{DMSO}-d_6$ )  $\delta$ : 2.58 (6H, s), 3.48 (3H,  
25 s), 6.21 (1H, t,  $J=7.1\text{ Hz}$ ), 6.31 (1H, s), 6.  
91 (1H, s), 7.16 (2H, d,  $J=8.8\text{ Hz}$ ), 7.30 (1H,  
d,  $J=6.4\text{ Hz}$ ), 7.52 (1H, dd,  $J=7.5, 5.7\text{ Hz}$ ),  
7.60 (1H, d,  $J=5.1\text{ Hz}$ ), 7.71 (2H, d,  $J=8.8\text{ Hz}$ ),  
7.99 (1H, td,  $J=7.8, 1.6\text{ Hz}$ ), 8.27 (1H,

d,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 8.73 (1H, d,  $J=4.6\text{ Hz}$ )

ESI-MS ( $m/e$ ) : 518 [M+H]

#### 実施例 278

#### 5 4-(2-クロロフェノキシ)-6-(6-エタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

(工程 1)

3-(2-クロロフェノキシ)-5-(6-エタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1,2-ジアミンの合成

- 10 2-クロロフェノール、及び6-エタンスルホニルピリジン-3-オールを順次用いて、実施例 67 (工程 1) 乃至 (工程 4) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を褐色油状物質として得た。

(工程 2)

- 15 4-(2-クロロフェノキシ)-6-(6-エタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾールの製造

- 20 (工程 1) で得られた 3-(2-クロロフェノキシ)-5-(6-エタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1,2-ジアミンを用いて、実施例 205 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

- 25  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$  : 1.24 (3H, t,  $J=6.9\text{ Hz}$ ), 3.39 (2H, q,  $J=6.9\text{ Hz}$ ), 6.28 (1H, d,  $J=2.0\text{ Hz}$ ), 7.10-7.20 (1H, m), 7.28-7.31 (2H, m), 7.39-7.43 (1H, m), 7.57 (2H, td,  $J=8.3, 4.2\text{ Hz}$ ), 8.05 (1H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 8.48 (1H, d,  $J=2.7\text{ Hz}$ ), 8.72 (1H, d,  $J=2.3\text{ Hz}$ ), 8.79-8.80 (1H, m), 9.58 (1H, s)

ESI-MS ( $m/e$ ) : 508 [M+H]

## 実施例 279

4-(2-フルオロフェノキシ)-6-(6-エタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

- 5 2-フルオロフェノール、及び6-エタンスルホニルピリジン-3-オールを順次用いて、実施例278と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.24 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.39 (2H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 6.40 (1H, s), 7.10-7.20 (1H, m), 7.28-7.34 (4H, m), 7.57 (1H, dd,  $J=8.6, 2.7\text{ Hz}$ ), 8.06 (1H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 8.48 (1H, d,  $J=2.7\text{ Hz}$ ), 8.72 (1H, d,  $J=2.3\text{ Hz}$ ), 8.79-8.80 (1H, m), 9.56 (1H, s)

ESI-MS ( $m/e$ ): 492 [M+H]

15

## 実施例 280

4-(2-トリフルオロメチルフェノキシ)-6-(6-エタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

- 20 2-トリフルオロメチルフェノール、及び6-エタンスルホニルピリジン-3-オールを順次用いて、実施例278と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.25 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.40 (2H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 6.50 (1H, d,  $J=2.0\text{ Hz}$ ), 7.24 (2H, d,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 7.38 (1H, t,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 7.59 (1H, dd,  $J=8.6, 2.7\text{ Hz}$ ), 7.64 (1H, t,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 7.81 (1H, d,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 8.06 (1H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 8.50 (1H, d,  $J=2.7\text{ Hz}$ ), 8.71 (1H, d,  $J=2.3\text{ Hz}$ ), 8.78-8.79 (1H, m), 9.



5 4-9. 55 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 542 [M+H]

#### 実施例 281

5 4-(1-メチル-2-オキソ-1, 2-ジヒドロ-ピリジン-3-イルオキシ)-6-(4-シクロプロパンスルホニル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

3-ヒドロキシ-1-メチル-1H-ピリジン-2-オン、及び4-シクロ  
プロパンスルホニル-フェノールを順次用いて、実施例274と同様の方法、  
10 これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物  
を淡黄色固体として得た。

<sup>1</sup>HNMR (DMSO-d<sub>6</sub>) δ : 1.01-1.15 (4H, m), 2.8  
1-2.90 (1H, m), 3.51 (3H, s), 6.24 (1H, t, J  
=7.0Hz), 6.35 (1H, d, J=2.0Hz), 6.95 (1H,  
15 d, J=2.0Hz), 7.18 (2H, d, J=9.0Hz), 7.33  
(1H, dd, J=7.5, 1.8Hz), 7.53-7.57 (1H, m),  
7.63 (1H, dd, J=6.8, 1.8Hz), 7.87 (2H, d, J  
=9.0Hz), 8.02 (1H, td, J=7.8, 1.8Hz), 8.3  
1 (1H, d, J=8.0Hz), 8.75 (1H, d, J=4.1Hz)

20 ESI-MS (m/e) : 515 [M+H]

#### 実施例 282

4-(2, 6-ジフルオロ-フェノキシ)-6-(6-エタンスルホニル-ピ  
リジン-3-イルオキシ)-2-(1-メチル-ピラゾール-3-イル)-1  
25 H-ベンズイミダゾール

実施例268で得られた3-(2, 6-ジフルオロ-フェノキシ)-5-  
(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1, 2-  
ジアミン、及び1H-1-メチル-ピラゾール-3-カルボン酸を用いて、実  
施例203と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせ

ることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$  : 1. 2 4 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3. 4 1 (2H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 4. 1 2 (3H, s), 6. 6 1 (1H, s), 7. 1 9 (1H, d,  $J=2.3\text{ Hz}$ ), 7. 2 2 (1H, s), 7. 2 5 (2H, dd,  $J=5.6, 2.3\text{ Hz}$ ), 7. 3 7-7. 4 3 (1H, m), 7. 6 2 (1H, dd,  $J=8.6, 2.7\text{ Hz}$ ), 7. 9 3 (1H, d,  $J=2.3\text{ Hz}$ ), 8. 0 8-8. 0 9 (1H, m), 8. 5 1 (1H, d,  $J=2.3\text{ Hz}$ )

ESI-MS ( $m/e$ ) : 512 [ $M+H$ ]

10

#### 実施例 283

4-(3-トリフルオロメチルフェノキシ)-6-(6-エタンスルホンル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

15 3-トリフルオロメチルフェノール、及び6-エタンスルホンル-ピリジン-3-オールを順次用いて、実施例278と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$  : 1. 2 5 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3. 3 9 (2H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 6. 3 9 (1H, s), 7. 2 5-7. 3 7 (5H, m), 7. 5 7 (1H, dd,  $J=4.3, 2.2\text{ Hz}$ ), 8. 0 6 (1H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 8. 4 8 (1H, d,  $J=2.7\text{ Hz}$ ), 8. 7 2 (1H, d,  $J=2.7\text{ Hz}$ ), 8. 7 9 (1H, s), 9. 5 6 (1H, s)

ESI-MS ( $m/e$ ) : 542 [ $M+H$ ]

25

#### 実施例 284

4-(4-トリフルオロメチルフェノキシ)-6-(6-エタンスルホンル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

4-トリフルオロメチルフェノール、及び6-エタンスルホニルピリジン-3-オールを順次用いて、実施例278と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.26 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.40 (2H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 6.80 (1H, s), 7.32 (2H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 7.66-7.64 (1H, m), 7.72 (2H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 8.08 (1H, d,  $J=9.0\text{ Hz}$ ), 8.54-8.56 (1H, m), 8.70-8.73 (1H, m), 8.78 (1H, s), 9.50 (1H, s)

ESI-MS ( $m/e$ ): 542  $[\text{M}+\text{H}]$

#### 実施例285

4-(2,3-ジフルオロフェノキシ)-6-(6-エタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

2,3-ジフルオロフェノール、及び6-エタンスルホニルピリジン-3-オールを順次用いて、実施例278と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.24 (3H, t,  $J=7.3\text{ Hz}$ ), 3.40 (2H, q,  $J=7.3\text{ Hz}$ ), 6.59 (1H, d,  $J=1.6\text{ Hz}$ ), 7.12-7.18 (4H, m), 7.60 (1H, dd,  $J=9.0, 2.7\text{ Hz}$ ), 8.07 (1H, dd,  $J=8.6, 0.8\text{ Hz}$ ), 8.51 (1H, d,  $J=2.3\text{ Hz}$ ), 8.71 (1H, d,  $J=2.3\text{ Hz}$ ), 8.79 (1H, dd,  $J=2.7, 1.4\text{ Hz}$ ), 9.53 (1H, d,  $J=1.6\text{ Hz}$ )

ESI-MS ( $m/e$ ): 510  $[\text{M}+\text{H}]$

#### 実施例286

4-(2-シアノフェノキシ)-6-(6-メタンスルホニルピリジン-

3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

2-シアノフェノール、及び6-メタンスルホニル-ピリジン-3-オールを順次用いて、実施例274と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

- 5  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 3.23 (3H, s), 6.86 (1H, d,  $J$  = 2.0 Hz), 7.21 (1H, d,  $J$  = 8.2 Hz), 7.33-7.37 (2H, m), 7.62-7.67 (3H, m), 7.84 (1H, d,  $J$  = 7.8 Hz), 8.04-8.11 (2H, m), 8.36 (1H, d,  $J$  = 7.8 Hz), 8.54 (1H, d,  $J$  = 2.7 Hz), 8.82 (1H, d,  $J$  = 4.7 Hz)

ESI-MS ( $m/e$ ): 484 [M+H]

実施例287

- 15 4-(2,4-ジフルオロフェノキシ)-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

2,4-ジフルオロフェノール、及び6-エタンスルホニル-ピリジン-3-オールを順次用いて、実施例274と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

- 20  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.11 (3H, t,  $J$  = 7.4 Hz), 3.39 (2H, q,  $J$  = 7.4 Hz), 6.51 (1H, d,  $J$  = 2.0 Hz), 7.05-7.10 (2H, m), 7.37-7.39 (1H, m), 7.46-7.59 (3H, m), 7.98-8.02 (2H, m), 8.26 (1H, d,  $J$  = 7.8 Hz), 8.56 (1H, d,  $J$  = 2.7 Hz), 8.73 (1H, d,  $J$  = 4.3 Hz)

ESI-MS ( $m/e$ ): 509 [M+H]

実施例288

4-(ピリジン-2-イルスルファニル)-6-(6-メタンスルホニル-ピ

リジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダ  
ゾール

ピリジン-2-チオール及び6-メタンスルホニル-ピリジン-3-オール  
を順次用いて、実施例274と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常  
5 法とを組み合わせることにより、表題化合物を黄色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 3.22 (3H, s), 7.03 (1H, d,  $J$   
=8.0 Hz), 7.06-7.10 (1H, m), 7.34 (1H, d,  $J$   
=2.1 Hz), 7.37-7.41 (1H, m), 7.43 (1H, dd,  
 $J$ =8.8, 2.8 Hz), 7.52 (1H, td,  $J$ =7.8, 2.2 H  
10 z), 7.64 (1H, d,  $J$ =2.1 Hz), 7.88 (1H, td,  $J$ =  
7.8, 1.8 Hz), 8.03 (1H, d,  $J$ =8.8 Hz), 8.39  
(1H, d,  $J$ =7.8 Hz), 8.45 (1H, dd,  $J$ =4.9, 1.0  
Hz), 8.51 (1H, d,  $J$ =2.3 Hz), 8.64 (1H, d,  $J$ =  
4.1 Hz)

15  $\text{ESI-MS}$  ( $m/e$ ): 476  $[\text{M}+\text{H}]$

実施例289

4-(2,6-ジフルオロ-フェノキシ)-6-(6-エタンスルホニル-ピ  
リジン-3-イルオキシ)-5-フルオロ-2-ピラジン-2-イル-1H-  
20 ベンズイミダゾール

2,6-ジフルオロ-フェノール、6-エタンスルホニル-ピリジン-3-  
オール、及びピラジン-2-カルボン酸を順次用いて、実施例119と同様の  
方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題  
化合物を淡黄色固体として得た。

25  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.30 and 1.32 (total 3H,  
each t,  $J$ =7.4 Hz), 3.38 and 3.40 (total  
2H, each q,  $J$ =7.4 Hz), 6.96-7.03 (2H, m),  
7.10-7.20 (1H, m), 7.14 and 7.52 (total  
1H, each d,  $J$ =6.0 Hz), 7.34 and 7.38 (to

total 1H, each dd,  $J=8.6, 2.8\text{ Hz}$ ), 8.03 and 8.06 (total 1H, each d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 8.48 and 8.52 (total 1H, each d,  $J=2.8\text{ Hz}$ ), 8.55–8.72 (2H, m), 9.38 and 9.62 (total 1H, each d,  $J=1.5\text{ Hz}$ )  
 ESI-MS ( $m/e$ ): 528 [M+H]

#### 実施例 290

4-(2, 6-ジフルオロフェノキシ)-6-(6-エタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-5-フルオロ-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

実施例 289 で得られた 3-(2, 6-ジフルオロフェノキシ)-4-フルオロ-5-(6-エタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1, 2-ジアミンを用いて、実施例 196 (工程 6) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を褐色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.30 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.38 (2H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 6.94–7.01 (2H, m), 7.04–7.50 (4H, m), 7.79–7.95 (1H, m), 7.99–8.07 (1H, m), 8.23 and 8.37 (total 1H, each d,  $J=7.0\text{ Hz}$ ), 8.48 (1H, s), 8.60–8.68 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 527 [M+H]

#### 25 実施例 291

4-(2, 6-ジフルオロフェノキシ)-6-(6-エタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-5-フルオロ-2-(1-メチル-1H-ピラゾール-3-イル)-1H-ベンズイミダゾール

実施例 289 で得られた 3-(2, 6-ジフルオロフェノキシ)-4-フ

ルオロ-5-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1, 2-ジアミン、及び1H-1-メチル-ピラゾール-3-カルボン酸を用いて、実施例203と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

- 5  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.23 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.38 (2H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 4.02 (3H, s), 6.94 (1H, s), 7.01-7.12 (2H, m), 7.14-7.23 (1H, m), 7.29 (1H, d,  $J=5.4\text{ Hz}$ ), 7.51 (1H, d,  $J=8.0\text{ Hz}$ ), 7.70 (1H, s), 8.06 (1H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 8.50 (1H, s)
- 10  $\text{ESI-MS}$  ( $m/e$ ): 530  $[\text{M}+\text{H}]$

#### 実施例292

- 4-(2, 6-ジフルオロ-フェノキシ)-6-(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-5-フルオロ-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール
- 15

- 2, 6-ジフルオロ-フェノール及び6-メタンスルホニル-ピリジン-3-オールを順次用いて、実施例290と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡褐色固体として得た。
- 20

- $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 3.21 (3H, s), 6.98 (2H, t,  $J=8.0\text{ Hz}$ ), 7.05-7.50 (4H, m), 7.80-7.93 (1H, m), 8.03 (1H, t,  $J=8.8\text{ Hz}$ ), 8.23 and 8.37 (total 1H, each d,  $J=8.4\text{ Hz}$ ), 8.47 (1H, s), 8.61 and 8.67 (total 1H, each s)
- 25  $\text{ESI-MS}$  ( $m/e$ ): 513  $[\text{M}+\text{H}]$

#### 実施例293

1-(2-(6-(4-(2-ヒドロキシ-エチル)-フェノキシ)-2-ピ

リジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン

4-ブロモフェネチル-アルコールを用いて、実施例122と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物  
5 を白色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.05-2.90 (10H, m), 3.00-4.45 (4H, m), 5.20-5.45 (1H, m), 6.80-7.70 (7H, m), 7.85-7.95 (1H, m), 8.20-8.45 (1H, m), 8.50-8.80 (1H, m)

10  $\text{ESI-MS}$  ( $m/e$ ): 443 [M+H]

#### 実施例294

1-(2-(6-(4-(5-メチル-[1, 3, 4]オキサジアゾール-2-イル)-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン  
15

2-(4-ブロモフェニル)-5-メチル-[1, 3, 4]オキサジアゾールを用いて、実施例122と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色油状物質として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.40-2.80 (10H, m), 3.50-3.95 (2H, m), 5.10-5.50 (1H, m), 6.90-7.60 (5H, m), 7.82-8.10 (3H, m), 8.35-8.45 (1H, m), 8.60-8.75 (1H, m)

20  $\text{ESI-MS}$  ( $m/e$ ): 481 [M+H]

#### 25 実施例295

1-(2-(6-(4-(2-メチル-オキサゾール-5-イル)-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン

5-(4-ブロモフェニル)-2-メチル-オキサゾールを用いて、実施



例122と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.66–2.66 (10H, m), 3.53–3.94 (2H, m), 5.21–5.57 (1H, m), 6.93–7.92 (9H, m), 8.30–8.69 (2H, m), 10.61–10.97 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 480 [M+H]

#### 実施例296

10 2-ヒドロキシ-1-(2-(6-(4-メタンスルホニル-1-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン

実施例163で得られた5-(4-メタンスルホニル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-ピロリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール  
15 エナンチオマーBを用いて、実施例168と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.84–2.16 (3H, m), 2.24–2.43 (1H, m), 3.12 and 3.14 (total 3H, each s), 3.49–4.24 (4H, m), 5.17–5.38 (1H, m), 7.20–7.58 (5H, m), 7.93–8.04 (3H, m), 8.26–8.30 (1H, m), 8.73 (1H, s)

ESI-MS ( $m/e$ ): 493 [M+H]

#### 25 実施例297、298

1-(2-(6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン

1-(2-(6-(5-クロロ-ピリジン-2-イルオキシ)-2-ピリジ

ン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン

- 5-クロロ-2-エタンスルホニル-ピリジンを用いて、実施例122と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、
- 5 表題化合物をそれぞれ得た。

1-(2-(6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン

- 10  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.00-1.34 (3H, m), 1.44-2.41 (7H, m), 3.11-3.89 (4H, m), 5.05-5.47 (1H, m), 6.73-8.72 (9H, m), 10.89-11.47 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 492 [M+H]

15

1-(2-(6-(5-クロロ-ピリジン-2-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン

- 20  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.51-2.33 (7H, m), 3.41-3.90 (2H, m), 5.03-5.45 (1H, m), 6.79-8.67 (9H, m), 10.80-11.00 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 434 [M+H]

#### 実施例299

- 25 5-(4-メタンスルホニル-フェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-ピロリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール エナンチオマーA及びエナンチオマーB

(工程1)

2, 2, 2-トリフルオロ-1-(2-(6-(4-メタンスルホニル-

フェノキシ) - 2 - ピラジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イ  
ル) - ピロリジン - 1 - イル) - エタノンの合成

- 実施例 162 (工程 6) で得られた 1 - (2 - (4, 5 - ジアミノ - 2 -  
(4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - フェニル) - ピロリジン - 1 - イ  
5 ル) - 2, 2, 2 - トリフルオロ - エタノン 53 mg のピリジン 1 ml 溶液に、  
ピラジン - 2 - カルボン酸 14.5 mg、1 - (3 - ジメチルアミノプロピ  
ル) - 3 - エチルカルボジイミド・一塩酸塩 27.0 mg を順次加え、反応液  
を室温にて 3 時間攪拌した。反応液を、飽和食塩水にて希釈、酢酸エチルにて  
抽出した。有機層を合わせて、飽和塩化アンモニウム水溶液、飽和重曹水にて  
10 順次洗浄後、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた  
残渣をトルエン 1 ml に溶解し、p - トルエンスルホン酸一水和物 9.9 mg  
を加え、反応液を 120 度にて 6 時間攪拌した。冷却後、反応液を酢酸エチル  
にて希釈し、飽和重曹水、飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸マグネシウム  
で乾燥した。溶媒を減圧留去し、残渣を分取用薄層クロマトグラフィー (K i  
15 e s e l g e l<sup>TM</sup> 60 F<sub>254</sub>, A r t 5744 (メルク社製)、クロロホルム/  
メタノール = 9/1) にて精製し、表題化合物を油状物質として得た。

(工程 2)

5 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 2 - ピラジン - 2 - イル -  
6 - ピロリジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾールの合成

- 20 2, 2, 2 - トリフルオロ - 1 - (2 - (6 - (4 - メタンスルホニル -  
フェノキシ) - 2 - ピラジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イ  
ル) - ピロリジン - 1 - イル) - エタノン 40 mg のメタノール 1.6 ml、  
及び水 0.4 ml の混合溶液に、炭酸カリウム 55 mg を加え、反応液を室温  
で一終夜攪拌した。反応液を減圧下濃縮し、残渣に飽和塩化アンモニウム水溶  
25 液を加えた後、クロロホルムで抽出し、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶  
媒を減圧留去し、得られた残渣を分取用薄層クロマトグラフィー (K i e s e  
l g e l<sup>TM</sup> 60 F<sub>254</sub>, A r t 5744 (メルク社製)、クロロホルム/メタ  
ノール/アンモニア水 = 90/10/1) にて精製し、表題化合物を油状物質  
として得た。

## (工程3)

5- (4-メタンスルホニル-フェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-ピロリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール エナンチオマーA、及びエナンチオマーBの製造

- 5 5- (4-メタンスルホニル-フェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-ピロリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール 7. 2mgを光学分割用カラム (CHIRALPAK AD 2cmφ×25cmL (ダイセル化学工業社製)、移動相: ヘキサン/エタノール/ジエチルアミン 20/80/0. 1、流速: 10ml/min) にて光学分割し、エナンチオマーA (保持時間: 21. 5min)、エナンチオマーB (保持時間: 25. 3min) を  
10 それぞれ黄色油状物質として得た。

## 実施例300

- 1- (2- (6- (4-メタンスルホニル-フェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン エナンチオマーA  
15

- 実施例299で得られた5- (4-メタンスルホニル-フェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-ピロリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール エナンチオマーAを用いて、実施例164と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を油状物質として得た。  
20

- <sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ: 1. 80-2. 42 (7H, m), 3. 00-3. 09 (3H, m), 3. 57-3. 90 (2H, m), 5. 10-5. 43 (1H, m), 7. 02-8. 00 (6H, m), 8. 57-8. 73 (2H, m), 9. 55-9. 48 (1H, m)  
25

ESI-MS (m/e): 478 [M+H]

## 実施例301

1- (2- (6- (4-メタンスルホニル-フェノキシ)-2-ピラジン-

2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン エナンチオマーB

実施例299で得られた5-(4-メタンスルホニル-フェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-ピロリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール  
 5 エナンチオマーBを用いて、実施例164と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を油状物質として得た。

ESI-MS (m/e) : 478 [M+H]

#### 10 実施例302

1-(2-(6-(6-(プロパン-2-スルホニル)-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン

5-クロロ-2-(プロパン-2-スルホニル)-ピリジンを用いて、実施  
 15 例122と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.11-1.40 (6H, m), 1.55-2.43 (7H, m), 3.54-3.89 (3H, m), 5.11-5.48 (1H, m), 6.67-8.72 (9H, m), 11.00-11.69  
 20 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 506 [M+H]

#### 実施例303

1-(2-(6-(4-メタンスルホニル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-3-フェニル-プロパン-1-オン

3-フェニル-プロピオン酸を用いて、実施例296と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色油状物質として得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.10–3.10 (11H, m), 3.40–4.00 (2H, m), 4.90–5.30 (1H, m), 6.80–8.00 (13H, m), 8.30–8.50 (1H, m), 8.60–8.75 (1H, m), 10.50–11.20 (1H, m)

5 ESI-MS ( $m/e$ ): 567 [ $M+H$ ]

#### 実施例304

1 – (2 – (6 – (4 – メタンスルホニル – フェノキシ) – 2 – ピリジン –  
2 – イル – 3H – ベンズイミダゾール – 5 – イル) – ピロリジン – 1 – イ  
10 ル) – エタンチオン

実施例163で得られた5 – (4 – メタンスルホニル – フェノキシ) – 2 –  
ピリジン – 2 – イル – 6 – ピロリジン – 2 – イル – 1H – ベンズイミダゾール  
エナンチオマーB 20mgのクロロホルム1ml溶液に、エチルジチオアセ  
テート0.010mlを加えて、反応液を室温にて一終夜攪拌した。反応液を  
15 クロロホルムにて希釈後、飽和重曹水、飽和食塩水で順次洗浄し、無水硫酸マ  
グネシウムにて乾燥した。溶媒を減圧留去し、残渣を分取用薄層クロマトグラ  
フィー (Kieselgel<sup>TM</sup> 60F<sub>254</sub>, Art 5744 (メルク社製)、ク  
ロロホルム/メタノール=9/1) にて精製し、表題化合物を白色固体として  
得た。

20  $^1\text{H}$ NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.50–2.80 (7H, m), 3.00–3.20 (3H, m), 3.60–4.40 (2H, m), 5.30–5.50 (1H, m), 7.00–7.60 (5H, m), 7.80–8.00 (3H, m), 8.30–8.50 (1H, m), 8.60–8.75 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 493 [ $M+H$ ]

25

#### 実施例305

2 – フルオロ – 1 – (2 – (6 – (4 – メタンスルホニル – フェノキシ) –  
2 – ピリジン – 2 – イル – 3H – ベンズイミダゾール – 5 – イル) – ピロリジ  
ン – 1 – イル) – エタノン

フルオロ酢酸ナトリウムを用いて、実施例168と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.67–2.40 (4H, m), 3.00–3.13 (3H, m), 3.51–4.00 (2H, m), 4.48–5.06 (2H, m), 5.18–5.46 (1H, m), 7.02–7.69 (5H, m), 7.80–7.98 (3H, m), 8.34–8.44 (1H, m), 8.53–8.70 (1H, m), 10.82–11.12 (1H, m)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 495 [M+H]

#### 10 実施例306

1-(2-(2-(5-ブロモピリジン-2-イル)-6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン

(工程1)

#### 15 4-ブロモ-5-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ニトロフェニルアミンの合成

4-ブロモ-5-フルオロ-2-ニトロフェニルアミン6.4gのN,N-ジメチルホルムアミド50ml溶液に、4-メタンスルホニルフェノール5.2g、炭酸カリウム5.7gを順次加え、反応液を120度にて3時間攪拌した。反応液に水200mlを加え、析出した固体を濾取および乾燥し、表題化合物を褐色固体として得た。

(工程2)

2-(4-アミノ-2-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-5-ニトロフェニル)-ピロール-1-カルボン酸 t-ブチルエステルの合成

25 4-ブロモ-5-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ニトロフェニルアミン10.3gのジメトキシエタン100ml溶液に、1-(t-ブトキシカルボニル)ピロール-2-ボロン酸7.9g、ジクロロビストリフェニルホスフィンパラジウム1.8g、飽和炭酸ナトリウム水溶液50ml及び水50mlを順次加え、反応液を窒素雰囲気下、80度にて1時間攪拌し

た。冷却後、反応液をセライト濾過し、濾液を酢酸エチルにて希釈、水、飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸マグネシウムにて乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：ヘキサン／酢酸エチル＝1／1）により精製し、表題化合物を褐色油状物質として得た。

（工程3）

2-（4，5-ジアミノ-2-（4-メタンスルホニル-フェノキシ）-フェニル）-ピロリジン-1-カルボン酸 t-ブチルエステルの合成

2-（4-アミノ-2-（4-メタンスルホニル-フェノキシ）-5-ニトロ-フェニル）-ピロール-1-カルボン酸 t-ブチルエステル 12 g の2-プロパノール 200 ml 溶液に、水 20 ml、5%白金-炭素触媒 4 g を加え、反応液を 50 kgf/cm<sup>2</sup> の水素圧雰囲気下、70度にて2日間攪拌した。触媒をセライトにて濾去後、溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：クロロホルム／メタノール＝50／1）により精製し、表題化合物を暗褐色油状物質として得た。

（工程4）

2-（5-プロモ-ピリジン-2-イル）-5-（4-メタンスルホニル-フェノキシ）-6-ピロリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾールの合成

2-（4，5-ジアミノ-2-（4-メタンスルホニル-フェノキシ）-フェニル）-ピロリジン-1-カルボン酸 t-ブチルエステル 500 mg のピリジン 10 ml 溶液に、5-プロモピリジン-2-カルボン酸 220 mg、1-（3-ジメチルアミノプロピル）-3-エチルカルボジイミド・一塩酸塩 260 mg を順次加え、反応液を室温にて12時間攪拌した。反応液をクロロホルムにて希釈し、水、飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸マグネシウムにて乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をトリフルオロ酢酸 10 ml に溶解し、反応液を3時間加熱還流した。冷却後、反応液を減圧留去し、得られた残渣をクロロホルムにて希釈し、飽和重曹水にて塩基性とした後、有機層を飽和食塩水にて洗浄、無水硫酸マグネシウムにて乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：クロロホル



ム／メタノール／アンモニア水＝50／1／0.1)により精製し、表題化合物を無色油状物質として得た。

(工程5)

1- (2- (2- (5-プロモ-ピリジン-2-イル) -6- (4-メタン  
5 スルホニル-フェノキシ) -3H-ベンズイミダゾール-5-イル) -ピロリ  
ジン-1-イル) -エタノンの製造

2- (5-プロモ-ピリジン-2-イル) -5- (4-メタンスルホニル-  
フェノキシ) -6-ピロリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール220  
mgのピリジン2ml溶液に、無水酢酸0.050mlを加え、反応液を室温  
10 にて30分間攪拌した。反応液をクロロホルムにて希釈し、水、飽和食塩水に  
て順次洗浄後、無水硫酸マグネシウムにて乾燥した。溶媒を減圧留去し、得ら  
れた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (クロロホルム／メタノール  
／アンモニア水＝50／1／0.1) にて精製し、表題化合物を淡褐色固体と  
して得た。

15  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.60-2.40 (7H, m), 2.90-3.  
15 (3H, m), 3.50-3.90 (2H, m), 5.05-5.50  
(1H, m), 6.80-7.80 (4H, m), 7.80-8.05 (3H,  
m), 8.20-8.35 (1H, m), 8.60-8.80 (1H, m),  
10.50-11.05 (1H, m)

20  $\text{ESI-MS}$  ( $m/e$ ): 555, 557 [ $M+H$ ]

実施例307

1- (2- (2- (6-フルオロ-ピリジン-2-イル) -6- (4-メタン  
スルホニル-フェノキシ) -3H-ベンズイミダゾール-5-イル) -ピロリ  
25 ジン-1-イル) -エタノン

2- (4, 5-ジアミノ-2- (4-メタンスルホニル-フェノキシ) -  
フェニル) -ピロリジン-1-カルボン酸 t-ブチルエステル、及び6-フ  
ルオロ-ピリジン-2-カルボン酸を用いて、実施例306 (工程4)、(工  
程5)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせるこ

とにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.70–2.40 (7H, m), 2.98–3.11 (3H, m), 3.57–3.90 (2H, m), 5.07–5.51 (1H, m), 6.81–8.32 (9H, m), 10.64–11.36 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 495 [ $M+H$ ]

### 実施例308

1 – (2 – (2 – ピリジン – 2 – イル – 6 – (6 – トリフルオロメチル – ピリジン – 3 – イルオキシ) – 3H – ベンズイミダゾール – 5 – イル) – ピロリジン – 1 – イル) – エタノン

5 – プロモ – 2 – トリフルオロメチル – ピリジンを用いて、実施例122と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.89 and 2.14 (total 3H, each s), 1.90–2.20 (3H, m), 2.24–2.50 (1H, m), 3.63–3.99 (2H, m), 5.26–5.40 (1H, m), 7.34–7.63 (4H, m), 7.80–7.86 (1H, m), 7.94–8.02 (1H, m), 8.29–8.37 (1H, m), 8.58–8.59 (1H, m), 8.73–8.78 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 468 [ $M+H$ ]

### 実施例309

1 – (2 – (6 – (6 – メタンスルホニル – ピリジン – 3 – イルオキシ) – 2 – ピリジン – 2 – イル – 3H – ベンズイミダゾール – 5 – イル) – ピロリジン – 1 – イル) – エタノン エナンチオマーA

(工程1)

1 – (2 – (4, 5 – ジアミノ – 2 – ベンジルオキシ – フェニル) – ピロリジン – 1 – イル) – エタノン エナンチオマーA及びエナンチオマーBの合成

実施例121 (工程8) で得られた、1-(2-(4,5-ジアミノ-2-ベンジルオキシフェニル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン2.2gを光学分割用カラム (CHIRALPAK AS 2cm $\phi$ ×25cmL (ダイセル化学工業社製)、移動相:ヘキサン/エタノール 30/70、流速:15 ml/min) にて光学分割し、エナンチオマーA (保持時間:11.43 min)、エナンチオマーB (保持時間:16.32 min) をそれぞれ黒色固体として得た。

(工程2)

1-(2-(6-(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン エナンチオマーAの製造

実施例309 (工程1) で得られた1-(2-(4,5-ジアミノ-2-ベンジルオキシフェニル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン エナンチオマーA、及び5-クロロ-2-メタンスルホニル-ピリジンを用いて、実施例121 (工程9) 乃至 (工程12) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を油状物質として得た。

$^1\text{H NMR}$  (CDCl<sub>3</sub>)  $\delta$ : 1.80-2.42 (7H, m), 3.16-3.27 (3H, m), 3.57-3.91 (2H, m), 5.14-5.34 (1H, m), 7.04-8.10 (6H, m), 8.31-8.70 (3H, m), 10.59-10.94 (1H, m)

ESI-MS (m/e): 478 [M+H]

実施例310

1-(2-(6-(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン エナンチオマーB

実施例309 (工程1) で得られた1-(2-(4,5-ジアミノ-2-ベンジルオキシフェニル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン エナンチオマーBを用いて、実施例309と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと

常法とを組み合わせることにより、表題化合物を油状物質として得た。

ESI-MS ( $m/e$ ) : 478 [M+H]

### 実施例 311

- 5 (2-(6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-ピリジン-2-イル-メタノン

- 実施例 163 で得られた 5-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-ピロリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール  
10 エナンチオマー B、及びピリジン-2-カルボン酸を用いて、実施例 296 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

- $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  : 1.60-2.45 (4H, m), 2.91-3.09 (3H, m), 3.71-4.30 (2H, m), 5.44-5.60  
15 and 5.91-6.03 (total 1H, each m), 6.77-7.93 (11H, m), 8.10-8.66 (3H, m), 10.82-11.00 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ) : 540 [M+H]

### 20 実施例 312

- (2-フルオロフェニル)-(2-(6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-メタノン

- 実施例 163 で得られた 5-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-ピロリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール  
25 エナンチオマー B、及び 2-フルオロ安息香酸を用いて、実施例 296 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  : 1.80-2.51 (4H, m), 2.90-3.

0.8 (3H, m), 3.40–4.08 (2H, m), 4.91–5.02 and 5.46–5.60 (total 1H, each m), 6.55–8.69 (15H, m)

ESI-MS (m/e) : 557 [M+H]

5

### 実施例 313

6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-(4-フルオロフェノキシ)-2-イソオキサゾール-3-イル-1H-ベンズイミダゾール

10 イソオキサゾール-3-カルバアルデヒドを用いて、実施例 189 と同様な方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより表題化合物を得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.80–2.46 (4H, m), 1.87 and 2.16 (total 3H, each s), 3.58–3.88 (2H, m), 5.13–5.17 and 5.52–5.55 (total 1H, each m), 6.85–7.40 (7H, m), 8.56 (1H, s)

15

ESI-MS (m/e) : 407 [M+H]

### 実施例 314

20 5-(6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イルオキシ)-ピリジン-2-カルボニトリル

実施例 309 (工程 1) で得られた 1-(2-(4,5-ジアミノ-2-ベンジルオキシフェニル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン エナンチオマー B、及び 2-シアノ-5-ブロモピリジンを用いて、実施例 309 と同様な方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

25

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.53–2.42 (7H, m), 3.40–3.50 (2H, m), 5.07–5.29 (1H, m), 7.00–7.94 (6H, m), 8.28–8.68 (3H, m), 11.00–11.52

(1H, m)

ESI-MS (m/e) : 425 [M+H]

### 実施例 3.15

- 5 (2-(2-(6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-2-オキソエチル)-メチルカルバミン酸 t-ブチルエステル

- 実施例 163 で得られた 5-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-ピロリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール  
10 エナンチオマー B、および N-t-ブトキシカルボニルグリシンを用いて、  
実施例 171 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

- <sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.20-1.69 (16H, m), 2.76-3.12 (7H, m), 5.15-5.26 (1H, m), 7.00-7.4  
15 4 (5H, m), 7.76-8.00 (4H, m), 8.28-8.40 (1H, m), 8.58-8.73 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 606 [M+H]

### 実施例 3.16

- 20 1-(2-(2-(6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-2-メチルアミノエタノン

- 実施例 3.15 で得られた (2-(2-(6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-2-オキソエチル)-メチルカルバミン酸  
25 t-ブチルエステルを用いて、実施例 171 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.60-1.97 (4H, m), 2.20-2.46 (3H, m), 2.94-3.08 (5H, m), 3.19-3.90

(2H, m), 5.15–5.43 (1H, m), 7.08–7.65 (5H, m), 7.87–7.94 (3H, m), 8.36–8.38 (1H, m), 8.64 (1H, s)

ESI-MS (m/e) : 506 [M+H]

5

### 実施例317

1-(2-(6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-(1H-ピラゾール-3-イル)-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン

10 (工程1)

2-(6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-(1H-ピラゾール-3-イル)-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-カルボン酸 t-ブチルエステルの合成

15 実施例306(工程3)で得られた2-(4,5-ジアミノ-2-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-フェニル)-ピロリジン-1-カルボン酸 t-ブチルエステル49.0mgのN,N-ジメチルホルムアミド1ml溶液に、1H-ピラゾール-3-カルボキサルデヒド10.0mgを加え、反応液を90度で一終夜攪拌した。冷却後、反応液を酢酸エチルにて希釈し、飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣を分取用薄層クロマトグラフィー(Kieselgel<sup>TM</sup>60F<sub>254</sub>、Art 5744(メルク社製)、クロロホルム/メタノール=9/1)にて精製し、表題化合物を褐色固体として得た。

(工程2)

25 1-(2-(6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-(1H-ピラゾール-3-イル)-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノンの製造

2-(6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-(1H-ピラゾール-3-イル)-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-カルボン酸 t-ブチルエステル49.2mgを4N塩酸-ジオキサン1ml

に溶解し、反応液を室温にて2時間攪拌した。反応溶媒を減圧留去し、得られた残渣のピリジン溶液2mlに、無水酢酸0.012mlを加え、30分間室温にて攪拌した。反応溶媒を減圧留去し、得られた残渣を分取用薄層クロマトグラフィー (Kieselgel™ 60 F<sub>254</sub>, Art 5744 (メルク社製)、  
 5 クロロホルム/メタノール=9/1) にて精製し、表題化合物を褐色固体として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ: 1.53–2.38 (7H, m), 2.97–3.10 (3H, s), 3.39–3.99 (2H, m), 5.06–5.31 (1H, m), 6.80–8.04 (8H, m)

10 ESI-MS (m/e): 466 [M+H]

#### 実施例318

1-(2-(6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-(1-メチル-1H-ピラゾール-3-イル)-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン  
 15

実施例306 (工程3) で得られた2-(4,5-ジアミノ-2-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-フェニル)-ピロリジン-1-カルボン酸 t-ブチルエステル、及び1-メチル-1H-ピラゾール-3-カルボン酸を用いて、実施例306 (工程4)、(工程5)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。  
 20

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ: 1.70–2.37 (7H, m), 2.98–3.11 (3H, m), 3.52–4.02 (5H, m), 5.04–5.43 (1H, m), 6.74–7.67 (6H, m), 7.79–7.97 (2H, m), 10.38–11.00 (1H, m)  
 25

ESI-MS (m/e): 480 [M+H]

#### 実施例319

1-(2-(2-(5-フルオロピリジン-2-イル)-6-(4-メタン



スルホニル-フェノキシ)-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン

5 5-フルオロ-ピリジン-2-カルボン酸を用いて、実施例318と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.60–2.50 (7H, m), 2.85–3.20 (3H, m), 3.50–4.00 (2H, m), 5.00–5.50 (1H, m), 6.80–8.10 (7H, m), 8.20–8.60 (2H, m), 10.50–11.20 (1H, m)

10  $\text{ESI-MS}$  ( $m/e$ ): 495 [ $\text{M}+\text{H}$ ]

#### 実施例320

(1-アミノ-シクロプロピル)-(2-(6-(4-メタンスルホニル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-メタノン

1-アミノ-シクロプロパンカルボン酸を用いて、実施例168と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

20  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 0.80–1.10 (4H, m), 1.88–2.17 (3H, m), 2.32–2.40 (1H, m), 3.12 (3H, s), 4.06 (2H, brs), 5.21 (1H, brs), 7.18–7.54 (5H, m), 7.91–7.99 (3H, m), 8.27 (1H, d,  $J=8.0\text{Hz}$ ), 8.73 (1H, d,  $J=4.3\text{Hz}$ )

$\text{ESI-MS}$  ( $m/e$ ): 518 [ $\text{M}+\text{H}$ ]

25

#### 実施例321

5-(6-(1-アセチル-ピロリジン-2-イル)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イルオキシ)-ピリジン-2-カルボニトリル

実施例 309 (工程 1) で得られた 1-(2-(4,5-ジアミノ-2-ベン  
 ジルオキシ-フェニル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン エナンチオ  
 マー B、及びピラジン-2-カルボキサアルデヒドを用いて、実施 121 (工  
 程 9) 乃至 (工程 12) および実施例 314 と同様の方法、これに準じた方法  
 5 又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を油状物質として  
 得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.67-2.47 (7H, m), 3.60-3.  
 92 (2H, m), 5.11-5.35 (1H, m), 7.00-7.77  
 (4H, m), 8.47-8.73 (3H, m), 9.52-9.68 (1H,  
 10 m), 10.88-11.94 (1H, m)  
 ESI-MS ( $m/e$ ): 426 [M+H]

#### 実施例 322

1-(2-(2-(5-シアノーピリジン-2-イル)-6-(4-メタンス  
 15 ルホニル-フェノキシ)-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジ  
ン-1-イル)-エタノン

5-シアノーピリジン-2-カルボン酸を用いて、実施例 307 と同様の方  
 法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化  
 合物を白色固体として得た。

20  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.05-2.40 (7H, m), 2.80-3.  
 20 (3H, m), 3.60-4.00 (2H, m), 5.05-5.45  
 (1H, m), 6.90-7.80 (4H, m), 7.80-8.00 (2H,  
 m), 8.05-8.20 (1H, m), 8.40-8.60 (1H, m),  
 8.80-9.00 (1H, m), 10.40-10.80 (1H, m)  
 25 ESI-MS ( $m/e$ ): 502 [M+H]

#### 実施例 323

1-(2-(2-(4-クロロピリジン-2-イル)-6-(4-メタンス  
ルホニル-フェノキシ)-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジ

ン-1-イル) -エタノン

4-クロロ-ピリジン-2-カルボン酸を用いて、実施例307と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

- 5  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.67-2.40 (7H, m), 3.00-3.13 (3H, m), 3.54-3.91 (2H, m), 5.10-5.44 (1H, m), 6.79-7.52 (5H, m), 7.64-7.97 (2H, m), 8.36-8.57 (2H, m), 10.75-11.24 (1H, m)
- 10 ESI-MS ( $m/e$ ): 511 [M+H]

## 実施例324

- 1-(2-(2-(5-エトキシ-ピリジン-2-イル)-6-(4-メタン  
スルホニル-フェノキシ)-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリ  
 15 ジン-1-イル) -エタノン

5-エトキシ-ピリジン-2-カルボン酸を用いて、実施例307と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を黄色油状物質として得た。

- $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 2.00-3.40 (10H, m), 3.60-4.00 (3H, m), 4.20-5.20 (4H, m), 5.80-6.40 (1H, m), 7.20-9.20 (9H, m), 11.50-12.00 (1H, m)
- 20

ESI-MS ( $m/e$ ): 521 [M+H]

## 25 実施例325

トランス-1-(4-アセトキシ-2-(6-(4-メタンスルホニル-フェ  
ノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イ  
ル)-ピロリジン-1-イル) -エタノン

(工程1)

1- (2-フルオロ-4-ニトロフェニル)-3-ブテン-1-オール  
の合成

US 6 2 3 9 1 5 2 に記載されている方法に従って合成した4-ニトロ-  
2-フルオロベンズアルデヒド 2.00 g のクロロホルム 12 ml 溶液に、  
5 四塩化チタン 0.65 ml を加え、反応液を室温にて10分間攪拌した後、ア  
リルトリメチルシラン 2.4 ml を加え、反応液を室温にて20分間攪拌  
した。反応液を酢酸エチルにて希釈し、水、飽和食塩水にて順次洗浄後、無水  
硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、残渣をシリカゲルカラムクロ  
マトグラフィー（展開溶媒：ヘキサン/酢酸エチル=3/1）にて精製し、表  
10 題化合物を橙色固体として得た。

（工程2）

N- (1- (2-フルオロ-4-ニトロフェニル)-3-ブテニル)-ア  
セトアミドの合成

1- (2-フルオロ-4-ニトロフェニル)-3-ブテン-1-オール 4  
15 80 mg のクロロホルム 10 ml 溶液に、メタンスルホニルクロリド 0.29  
ml 及びトリエチルアミン 0.63 ml を加えた後、反応液を室温にて15分  
間攪拌した。反応液を水にて洗浄後、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒  
を減圧留去し、粗生成物を淡黄色油状物質として得た。粗生成物のジメチルホ  
ルムアミド 10 ml 溶液に、アジ化ナトリウム 310 mg を加え、反応液を4  
20 5度にて30分間攪拌した。反応液を酢酸エチルにて希釈し、水にて洗浄後、  
無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、粗生成物を褐色油状物質  
として得た。得られた粗生成物のテトラヒドロフラン 10 ml 溶液に、トリ  
フェニルホスフィン 1.0 g 及び水 2 ml を加え、反応液を加熱還流下12時  
間攪拌した。反応液に1規定塩酸を加え、有機層を除去した後、1規定水酸化  
25 ナトリウム水溶液を用いて、水層を塩基性にした。クロロホルムにて抽出し、  
無水硫酸ナトリウムで乾燥した後、溶媒を減圧留去し、粗生成物 380 mg を  
褐色油状物質として得た。粗生成物 380 mg のクロロホルム 10 ml 溶液に、  
トリエチルアミン 0.50 ml、無水酢酸 0.25 ml 及び4-ジメチルアミ  
ノピリジン 20 mg を加え、反応液を室温にて30分間攪拌した。溶媒を減圧

留去し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：クロロホルム／メタノール＝50／1）にて精製し、表題化合物を褐色油状物質として得た。

（工程3）

- 5     1-アセチル-2-(2-フルオロ-4-ニトロフェニル)-4-ヒドロキシピロリジンの合成

N-(1-(2-フルオロ-4-ニトロフェニル)-3-ブテニル)-アセトアミド200mgのテトラヒドロフラン4ml溶液に、水1ml及びヨウ素600mgを加えた後、反応液を室温にて一終夜攪拌した。反応液をクロロホルムで希釈し、飽和重曹水、飽和チオ硫酸ナトリウム水溶液、飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、粗生成物を得た。粗生成物のクロロホルム5ml溶液に、トリエチルアミン0.25ml、無水酢酸0.13ml及び4-ジメチルアミノピリジン10mgを加え、反応液を室温にて15分間攪拌した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣のメタノール5ml溶液に、炭酸カリウム20mgを加え、反応液を室温にて15分間攪拌した。溶媒を減圧留去した後、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：クロロホルム／メタノール＝30／1）にて精製し、表題化合物を無色固体のジアステレオマー混合物として得た。

（工程4）

- 20     1-アセチル-2-(2-フルオロ-4-(ピリジン-2-カルボニル)-アミノ)-フェニル)-4-アセトキシピロリジンの合成

1-アセチル-2-(2-フルオロ-4-ニトロフェニル)-4-ヒドロキシピロリジン140mgのピリジン2ml溶液に、無水酢酸0.06mlを加え、反応液を50度にて一終夜攪拌した。溶媒を減圧留去し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：酢酸エチル）にて精製し、生成物150mgを得た。生成物57mgのメタノール3ml溶液に、展開ラネーニッケル触媒約50mgを加え、反応液を水素雰囲気下、30分間攪拌した後、触媒を濾去し、溶媒を減圧留去した。残渣のピリジン2ml溶液に、ピリジン-2-カルボン酸30mg及び1-(3-ジメチルアミノプロピル)-3-

エチルカルボジイミド・一塩酸塩 50 mg を加え、反応液を室温にて一終夜攪拌した。反応液を、酢酸エチルにて希釈し、飽和重曹水、飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、表題化合物を黄色油状物質として得た。

5 (工程 5)

トランス-1-アセチル-2-(5-ニトロ-2-フルオロ-4-(ピリジン-2-カルボニル)-アミノ)-フェニル)-4-アセトキシ-ピロリジン及びシス-1-アセチル-2-(5-ニトロ-2-フルオロ-4-(ピリジン-2-カルボニル)-アミノ)-フェニル)-4-アセトキシ-ピロリジ

10 ンの合成

1-アセチル-2-(2-フルオロ-4-(ピリジン-2-カルボニル)-アミノ)-フェニル)-4-アセトキシ-ピロリジン 36 mg のトリフルオロ酢酸 0.5 ml 溶液に、発煙硝酸 0.1 ml を加え、反応液を室温にて 1 時間攪拌した。溶媒を減圧留去した後、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：クロロホルム/メタノール=15/1）にて精製し、表題化合物のジアステレオマー混合物 30 mg を白色固体として得た。さらに、得られたジアステレオマー混合物を分取用薄層クロマトグラフィー（Kiesel gel TM 60 F 254, Art 5744（メルク社製）、クロロホルム/メタノール=15/1）にて精製し、表題化合物の単一のジアステレオマーを、それぞれ黄色固体として得た。（Rf 値：トランス体>シス体）

20 (工程 6)

(工程 6)

トランス-1-(4-アセトキシ-2-(6-(4-メタンスルホニル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル)-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノンの製造

25 トランス-1-アセチル-2-(5-ニトロ-2-フルオロ-4-(ピリジン-2-カルボニル)-アミノ)-フェニル)-4-アセトキシ-ピロリジン 21 mg のジメチルホルムアミド 0.5 ml 溶液に、4-メタンスルホニル-フェノール 10 mg、及び炭酸セシウム 20 mg を加え、反応液を 90 度にて 1 時間攪拌した。塩化スズ（II）二水和物 100 mg を加え、反応液を

90度にて5時間攪拌した。反応液を酢酸エチルにて希釈し、水、飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、表題化合物を黄色油状物質として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.50–1.90 (3H, m), 2.10–2.53 (2H, m), 2.98 (3H, s), 3.60–3.90 (2H, m), 5.13–5.26 (2H, m), 7.03–7.65 (5H, m), 7.78–7.87 (3H, m), 8.10–8.18 (1H, m), 8.59 (1H, s)

ESI-MS ( $m/e$ ): 535 [ $M+H$ ]

10

#### 実施例326

トランス-1-(4-ヒドロキシ-2-(6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン

15 実施例325で得られたトランス-1-(4-アセトキシ-2-(6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン40mgのメタノール2ml溶液に、25%ナトリウムメトキシド0.015mlを加え、反応液を室温にて10分間攪拌した。溶媒を減圧留去し、残渣を逆相中圧  
20 液体クロマトグラフィー [ODS-AS-360-CC (YMC社製) 移動相: 水-アセトニトリル-0.1%トリフルオロ酢酸] にて精製した。得られたフラクションの溶媒を酢酸エチルにて希釈し、飽和重曹水にて洗浄後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去することで、表題化合物を白色固体として得た。

25  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.48–2.80 (5H, m), 2.99–3.10 (3H, m), 3.48–4.10 (2H, m), 4.40–4.60 (1H, m), 5.25–5.50 (1H, m), 7.00–7.50 (5H, m), 7.75–8.00 (3H, m), 8.24–8.48 (1H, m), 8.48–8.70 (1H, m), 10.70–11.20 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 493 [M+H]

### 実施例 327

5 シス-1-(4-フルオロ-2-(6-(4-メタンスルホニル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン

実施例 326 で得られたトランス-1-(4-ヒドロキシ-2-(6-(4-メタンスルホニル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン 10mg  
10 のクロロホルム 1ml 溶液に、ビス(2-メトキシエチル)アミノサルファートリフロライド 0.02ml を加え、反応液を室温にて 10 分間攪拌した。溶媒を減圧留去し、残渣を分取用薄層クロマトグラフィー (Kieselgel TM 60 F254, Art 5744 (メルク社製)、クロロホルム/メタノール=15/1) にて精製し、表題化合物を白色固体として得た。

15  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$  : 1.92 (3H x 1/2, s), 2.22 (3H x 1/2, s), 2.22-2.80 (2H, m), 3.13 (3H x 1/2, s), 3.15 (3H x 1/2, s), 3.80-4.40 (2H, m), 5.20-5.50 (2H, m), 7.20-7.80 (5H, m), 7.90-8.10 (3H, m), 8.28 (1H, t,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 8.74  
20 (1H, brs)

ESI-MS (m/e) : 495 [M+H]

### 実施例 328

25 シス-1-(4-アセトキシ-2-(6-(4-メタンスルホニル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン

実施例 325 (工程 5) で得られたシス-1-アセチル-2-(5-ニトロ-2-フルオロ-4-((ピリジン-2-カルボニル)-アミノ)-フェニル)-4-アセトキシ-ピロリジンを用いて、実施例 325 (工程 6) と同様



の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.40–1.90 (3H, m), 2.20–2.55 (2H, m), 3.00 (3H, s), 3.62–3.90 (2H, m),  
 5 5.12–5.28 (2H, m), 6.98–7.75 (5H, m), 7.78–7.88 (3H, m), 8.11–8.19 (1H, m), 8.60 (1H, s)

ESI-MS ( $m/e$ ): 535 [ $M+H$ ]

#### 10 実施例 329

シス-1-(4-ヒドロキシ-2-(6-(4-メタンスルホニル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン

実施例 328 で得られたシス-1-(4-アセトキシ-2-(6-(4-メ  
 15 タンスルホニル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミ  
 ダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノンを用いて、実施例  
 326 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.80–2.00 (3H, m), 2.04–2.  
 20 75 (2H, m), 3.12–3.16 (3H, m), 3.40–4.00  
 (2H, m), 4.45–4.55 (1H, m), 5.25–5.43 (1H,  
 m), 7.18–7.42 (3H, m), 7.50–7.59 (1H, m),  
 7.62–7.77 (1H, m), 7.90–8.08 (3H, m), 8.2  
 4–8.32 (1H, m), 8.75–8.81 (1H, m)

25 ESI-MS ( $m/e$ ): 493 [ $M+H$ ]

#### 実施例 330

トランス-1-(4-フルオロ-2-(6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン

- 5 シス-1-(4-ヒドロキシ-2-(6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノンを用いて、実施例327と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.70-2.73 (5H, m), 3.11-3.37 (3H, m), 3.62-4.51 (2H, m), 5.24-5.45 (2H, m), 7.13-7.76 (5H, m), 7.94-8.00 (3H, m), 8.28-8.33 (1H, m), 8.73-8.79 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 495 [M+H]

#### 15 実施例331

1-(4-オキソ-2-(6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン

- 塩化オキザリル0.003mlのクロロホルム1ml溶液に、-50度にて  
20 ジメチルスルホキシド0.003mlを加え、反応液を同温度にて5分間攪拌した。反応液に、実施例326で得られたトランス-1-(4-ヒドロキシ-2-(6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン6.7mgのクロロホルム1ml溶液を加えた後、反応液を-50度にて  
25 15分間攪拌した。トリエチルアミン0.02mlを加え、反応液を室温にて5分間攪拌した後、反応液を酢酸エチルで希釈し、飽和塩化アンモニウム水溶液、飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、残渣を逆相中圧液体クロマトグラフィー[ODS-AS-360-C, C (YMC社製) 移動相: 水-アセトニトリル-0.1%トリフルオロ酢酸]

にて精製した。得られたフラクションの溶媒を酢酸エチルにて希釈し、飽和重曹水にて洗浄後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去することで、表題化合物を白色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 2.03 (3H, s), 2.68 (2H, s),  
 5 3.16 (3H, s), 4.09–4.22 (2H, m), 5.70–5.77 (1H, m), 7.05–7.80 (5H, m), 7.94–8.01 (3H, m), 8.24–8.32 (1H, m), 8.72–8.77 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 491 [ $\text{M}+\text{H}$ ]

10

### 実施例 332

1-(4,4-ジフルオロ-2-(6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン

15 (工程1)

1-アセチル-2-(2-フルオロ-4-ニトロフェニル)-4,4-ジフルオロピロリジンの合成

塩化オキザリル 0.035 ml のクロロホルム 3 ml 溶液に、 $-50^\circ\text{C}$ にてジメチルスルホキシド 0.035 ml を加え、反応液を同温度にて5分間攪拌した。反応液に、実施例 325 (工程3) で得られた 1-アセチル-2-(2-フルオロ-4-ニトロフェニル)-4-ヒドロキシピロリジン 40 mg のクロロホルム 2 ml 溶液を加えた後、反応液を $-50^\circ\text{C}$ にて10分間攪拌した。トリエチルアミン 0.10 ml を加え、反応液を室温にて5分間攪拌した後、反応液を酢酸エチルで希釈し、飽和塩化アンモニウム水溶液、飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣のクロロホルム 1 ml 溶液に、ビス(2-メトキシエチル)アミノサルファートリフロライド 0.06 ml を加え、反応液を $70^\circ\text{C}$ にて一終夜攪拌した。溶媒を減圧留去し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(展開溶媒:ヘキサン/酢酸エチル=1/1)にて精製し、表題化合物を得た。

## (工程 2)

1- (4, 4-ジフルオロ-2- (6- (4-メタンスルホニル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノンの製造

- 5 (工程 1) で得られた 1-アセチル-2- (2-フルオロ-4-ニトロ-フェニル)-4, 4-ジフルオロ-ピロリジンを用いて、実施例 325 (工程 4) ~ (工程 6) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 2.03 (3H x 1/2, s), 2.05 (3H x 1/2, s), 2.50-2.63 (1H, m), 2.85-3.15 (1H, m), 3.14 (3H x 1/2, s), 3.15 (3H x 1/2, s), 3.95-4.25 (2H, m), 5.44-5.58 (1H, m), 7.22-7.29 (2H, m), 7.26-7.42 (1H, m), 7.48-7.54 (1H, m), 7.61-7.68 (1H, m), 7.94-8.04 (3H, m), 8.26-8.32 (1H, m), 8.72-8.77 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 513 [M+H]

## 実施例 333

- 20 シス-1- (4-フルオロ-2- (6- (4-メタンスルホニル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン エナンチオマーA、及びエナンチオマーB

実施例 327 で得られたラセミ体のシス-1- (4-フルオロ-2- (6- (4-メタンスルホニル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン 45mg を、光学分割用カラム (CHIRALPAK AD-H 2cm $\phi$  × 25cm L (ダイセル化学工業社製)、移動相: ヘキサン/2-プロパノール 30/70、流速: 10ml/min) にて光学分割し、エナンチオマーA (保持時

間：18min)、エナンチオマーB（保持時間：22min）をそれぞれ白色固体として得た。

エナンチオマーA

ESI-MS (m/e) : 495 [M+H]

5 エナンチオマーB

ESI-MS (m/e) : 495 [M+H]

実施例334

10 6-(6-(1-アセチル-ピロリジン-2-イル)-5-(4-メタンスルホニル-フェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール-2-イル)-ニコチン酸メチルエステル

ピロリジン-2, 5-ジカルボン酸-5-メチルエステルを用いて、実施例307と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を黄色固体として得た。

15 <sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.20-2.40 (7H, m), 2.80-3.20 (3H, m), 3.40-4.00 (2H, m), 3.99 (3H, s), 5.05-5.45 (1H, m), 6.80-7.80 (4H, m), 7.80-8.05 (2H, m), 8.35-8.60 (2H, m), 9.10-9.30 (1H, m), 10.60-11.30 (1H, m)

20 ESI-MS (m/e) : 535 [M+H]

実施例335

25 6-(6-(1-アセチル-ピロリジン-2-イル)-5-(4-メタンスルホニル-フェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール-2-イル)-ニコチン酸  
 実施例334で得られた6-(6-(1-アセチル-ピロリジン-2-イル)-5-(4-メタンスルホニル-フェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール-2-イル)-ニコチン酸メチルエステルを用いて、実施例121（工程6）と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

$^1\text{H}$ NMR (DMSO- $d_6$ )  $\delta$ : 1.60–2.60 (7H, m), 3.21 (3H, s), 3.60–4.00 (2H, m), 5.00–5.20 (1H, m), 6.90–7.60 (4H, m), 7.80–8.00 (2H, m), 8.30–8.60 (2H, m), 9.20 (1H, s)

5 ESI-MS ( $m/e$ ): 521 [M+H]

### 実施例 336

2-(6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-カルボン酸

10 ジメチルアミド

(工程 1)

2-(6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-2, 3-ジヒドロ-1H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-カルボン酸 4-ニトロフェニルエステルの合成

15 実施例 163 で得られた 5-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-ピロリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾールエナンチオマー B 37 mg のテトラヒドロフラン 1 ml 溶液に、トリエチルアミン 0.060 ml 及び塩化-4-ニトロベンゾイル 21 mg を順次加え、反応液を室温で一終夜攪拌した。反応溶媒を減圧留去し、得られた残渣を分取用  
20 薄層クロマトグラフィー (Kieselgel<sup>TM</sup> 60 F<sub>254</sub>, Art 5744 (メルク社製)、クロロホルム/メタノール=10/1) にて精製し、表題化合物を白色固体として得た。

(工程 2)

2-(6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-カルボン酸  
25 ジメチルアミドの製造

2-(6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-2, 3-ジヒドロ-1H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-カルボン酸 4-ニトロフェニルエステル 20 mg のテトラヒドロフ

ラン 1 ml 溶液に、ジメチルアミン (2.0 M テトラヒドロフラン溶液) 1 ml を加え、反応液を封管中、100 度にて一終夜攪拌した。反応溶媒を減圧留去し、得られた残渣を逆相中圧液体クロマトグラフィー (ODS-AS-360-CC (YMC 社製) 移動相: 水-アセトニトリル-0.1% トリフルオロ酢酸) にて精製した。得られたフラクションの溶媒を酢酸エチルにて希釈し、飽和重曹水にて洗浄後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去することにより、表題化合物を白色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.80–1.92 (2H, m), 1.94–2.07 (1H, m), 2.33–2.42 (1H, m), 2.80 and 2.85 (total 6H, each brs), 3.12 (3H, s), 3.52–3.58 (1H, m), 3.62–3.78 (1H, m), 5.19–5.26 (1H, m), 7.16–7.80 (5H, m), 7.91–7.99 (3H, m), 8.27 (1H, d,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 8.73 (1H, brs)

ESI-MS ( $m/e$ ): 506 [M+H]

### 実施例 337

1-(2-(2-(6-ヒドロキシ-ピリジン-2-イル)-6-(4-メタ  
ンスルホニル-フェノキシ)-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロ  
リジン-1-イル)-エタノン

6-ヒドロキシ-ピリジン-2-カルボン酸を用いて、実施例 307 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を黄色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.75–2.47 (7H, m), 2.97–3.26 (4H, m), 3.44–3.96 (2H, m), 5.20–5.40 (1H, m), 6.60–8.05 (10H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 493 [M+H]

### 実施例 338

1-(2-(6-(4-フルオロフェニルスルファニル)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン

(工程1)

- 5     2-(4-アミノ-2-フルオロフェニル)-ピロール-1-カルボン酸  
t-ブチルエステルの合成

- 4-ブロモ-3-フルオロフェニルアミン1gのジメトキシエタン10m  
1溶液に、1-(t-ブトキシカルボニル)ピロール-2-ボロン酸1.6g、  
テトラキストリフェニルホスフィンパラジウム200mg、飽和炭酸ナトリウ  
ム水溶液5ml及び水5mlを順次加え、反応液を窒素雰囲気下、70度にて  
10     3時間攪拌した。冷却後、反応液をセライト濾過し、濾液を酢酸エチルにて希  
釈、水、飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸マグネシウムにて乾燥した。溶  
媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開  
溶媒：ヘキサン／酢酸エチル＝2／1）により精製し、表題化合物を淡褐色固  
15     体として得た。

(工程2)

2-(4-アミノ-2-フルオロフェニル)-ピロリジン-1-カルボン  
酸 t-ブチルエステルの合成

- 2-(4-アミノ-2-フルオロフェニル)-ピロール-1-カルボン酸  
20     t-ブチルエステル2.2gの2-プロパノール50ml溶液に、水5ml、  
5%白金-炭素触媒660mgを加え、50kgf/cm<sup>2</sup>の水素圧雰囲気下、  
50度にて1日間攪拌した。触媒をセライトにて濾去後、溶媒を減圧留去し、  
残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：ヘキサン／酢酸エチ  
ル＝1／1）にて精製し表題化合物を褐色油状物質として得た。

- 25     (工程3)

ピリジン-2-カルボン酸-(4-(1-アセチル-ピロリジン-2-イル)  
)-3-フルオロフェニル)-アミドの合成

2-(4-アミノ-2-フルオロフェニル)-ピロリジン-1-カルボン  
酸 t-ブチルエステル181mgのピリジン2ml溶液に、ピリジン-2-



- カルボン酸 90 mg、1-(3-ジメチルアミノプロピル)-3-エチルカルボジイミド・一塩酸塩 190 mg を順次加え、反応液を室温にて 3 時間攪拌した。反応液を、クロロホルムにて希釈し、水、飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣 300 mg
- 5 に 4 N 塩酸-ジオキサン溶液 2 ml を加え、反応液を室温にて 1 時間攪拌した。反応液を、クロロホルムにて希釈し、飽和重曹水にて塩基性とした後、有機層を飽和食塩水にて洗浄後、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣のピリジン 1 ml 溶液に、無水酢酸 0.020 ml を加え、反応液を室温にて 20 分間攪拌した。反応液をクロロホルムにて希釈し、水、
- 10 飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：クロロホルム/メタノール=50/1）にて精製し、表題化合物を黄色固体として得た。

（工程 4）

- 15 ピリジン-2-カルボン酸-(4-(1-アセチル-ピロリジン-2-イル)-5-フルオロ-2-ニトロフェニル)-アミドの合成

- ピリジン-2-カルボン酸-(4-(1-アセチル-ピロリジン-2-イル)-3-フルオロフェニル)-アミドのトリフルオロ酢酸 3 ml 溶液に、硝酸カリウムを 94 mg 加え、反応液を室温にて 2 日間攪拌した。反応液を減
- 20 圧留去した後、クロロホルムで希釈し、飽和重曹水で塩基性とした後、クロロホルムにて抽出した。有機層を合わせて、飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：クロロホルム/メタノール=50/1）にて精製し、表題化合物を淡黄色固体として得た。

- 25 （工程 5）

1-(2-(6-(4-フルオロフェニルスルファニル)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノンの製造

ピリジン-2-カルボン酸-(4-(1-アセチル-ピロリジン-2-イ

ル) - 5 - フルオロ - 2 - ニトロ - フェニル) - アミド 50 mg の N, N - ジメチルホルムアミド 1 ml 溶液に、4 - フルオロ - ベンゼンチオール 20 mg、炭酸カリウム 30 mg を順次加え、反応液を 100 度にて 2 時間攪拌した。反応液に塩化スズ (I I) 二水和物 30 mg を加え、反応液をさらに 100 度にて 3 時間攪拌した。冷却後、反応液を飽和重曹水にて希釈し、クロロホルムにて抽出、有機層を無水硫酸マグネシウムにて乾燥し、溶媒を減圧留去した。得られた残渣を分取用薄層クロマトグラフィー (Kieselgel™ 60 F<sub>254</sub>, Art 5744 (メルク社製)、クロロホルム/メタノール = 10/1) にて精製し、表題化合物を白色固体として得た。

- 10 <sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.60 - 2.50 (7H, m), 3.60 - 4.00 (2H, m), 5.20 - 5.80 (1H, m), 6.90 - 7.10 (2H, m), 7.15 - 7.80 (5H, m), 7.80 - 8.00 (1H, m), 8.30 - 8.45 (1H, m), 8.55 - 8.70 (1H, m), 10.60 - 11.20 (1H, m)
- 15 ESI-MS (m/e) : 433 [M+H]

### 実施例 339

- 1 - (2 - (6 - (4 - メタンスルホニル - フェニルスルファニル) - 2 - ピロリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イル) - エタノン
- 20

4 - メタンスルホニル - ベンゼンチオールを用いて、実施例 338 (工程 5) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

- <sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.40 - 2.45 (7H, m), 2.80 - 3.20 (3H, m), 3.50 - 4.00 (2H, m), 5.20 - 5.65 (1H, m), 7.10 - 8.25 (8H, m), 8.30 - 8.50 (1H, m), 8.50 - 8.80 (1H, m), 10.60 - 11.40 (1H, m)
- 25

ESI-MS (m/e) : 493 [M+H]

## 実施例 340

N-(5-(6-(1-アセチル-ピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イルオキシ)-ピリジン-2-イル)-アセトアミド

## (工程 1)

1-(2-(6-(6-アミノ-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノンの合成

- 10 実施例 121 (工程 10) で得られた 1-(2-(6-ヒドロキシ-2-ピリジン-2-イル-3-(2-トリメチルシラニル-エトキシメチル)-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン 5.0 mg のピリジン 1 ml 溶液に、5-ブロモ-2-ニトロ-ピリジン 53.5 mg、炭酸セシウム 84.2 mg、酸化銅 (II) 25 mg を加え、反応液を封管中 120 度にて一終夜攪拌した。冷却後、反応液に飽和塩化アンモニウム水溶液、飽和食塩水を順次加え、酢酸エチルにて抽出し、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣のエタノール 2 ml 溶液に、ヒドラジン-水和物 0.016 ml、展開ラネーニッケル触媒 20 mg を加え、反応液を室温にて 30 分間攪拌した。触媒をセライトにより濾去し、溶媒を減
- 15 圧留去した。得られた残渣を、分取用薄層クロマトグラフィー (Kiesel gel<sup>TM</sup> 60 F<sub>254</sub>、Art 5744 (メルク社製)、クロロホルム/メタノール=9/1) にて精製し、表題化合物を黄色油状物質として得た。

## (工程 2)

- 25 N-(5-(6-(1-アセチル-ピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イルオキシ)-ピリジン-2-イル)-アセトアミドの製造

1-(2-(6-(6-アミノ-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン 13.7 mg のピリジン 1 ml 溶液に、無水酢酸 0.005 m

1を加え、反応液を室温にて3時間攪拌した。反応液を減圧留去し、得られた残渣をトリフルオロ酢酸1mlに溶解し、反応液を室温にて3時間攪拌した。

反応液を減圧留去し、得られた残渣を逆相中圧液体クロマトグラフィー (ODS-AS-360-CC (YMC社製) 移動相: 水-アセトニトリル-0.

- 5 1%トリフルオロ酢酸) およびシリカゲルカラムクロマトグラフィー (展開溶媒: クロロホルム/メタノール=9/1) により精製し、表題化合物を油状物質として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.64-2.44 (10H, m), 3.57-3.91 (2H, m), 5.26-5.62 (1H, m), 6.76-8.74 (10H, m), 10.59-11.31 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 457 [M+H]

#### 実施例341

- 1- (2- (6- (6-アセチル-ピリジン-3-イルオキシ) -2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル) -ピロリジン-1-イル) -エタノン

1- (5-ブロモ-ピリジン-2-イル) -エタノンを用いて、実施例12と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を油状物質として得た。

- 20  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.66-2.42 (7H, m), 2.59-2.74 (3H, m), 3.51-3.90 (2H, m), 5.12-5.45 (1H, m), 6.85-8.10 (6H, m), 8.30-8.70 (3H, m), 10.86-11.24 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 442 [M+H]

25

#### 実施例342

2- (5-ブロモ-ピリジン-2-イル) -5- (4-メタンシルホニルフェノキシ) -6-ピロリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール エナンチオマーA、及びエナンチオマーB

実施例 3 0 6 で得られたラセミ体の 2 - ( 5 - プロモ - ピリジン - 2 - イ  
 ル ) - 5 - ( 4 - メタンスルホニル - フェノキシ ) - 6 - ピロリジン - 2 - イ  
 ル - 1 H - ベンズイミダゾール 1 0 0 m g を光学分割用カラム ( CHIRAL  
 PAK AD 2 c m  $\phi$   $\times$  2 5 c m L (ダイセル化学工業社製)、移動相: ヘ  
 5 キサン / イソプロパノール / ジエチルアミン 2 0 / 8 0 / 0 . 1、流速: 1  
 0 m l / m i n ) にて光学分割し、エナンチオマー A (保持時間: 2 4 m i  
 n)、エナンチオマー B (保持時間: 2 7 m i n) を、それぞれ油状物質とし  
 て得た。

#### 10 実施例 3 4 3

1 - ( 2 - ( 2 - ( 5 - プロモ - ピリジン - 2 - イル ) - 6 - ( 4 - メタンス  
 ルホニル - フェノキシ ) - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル ) - ピロリジ  
 ン - 1 - イル ) - エタノン エナンチオマー A

実施例 3 4 2 で得られた 2 - ( 5 - プロモ - ピリジン - 2 - イル ) - 5 -  
 15 ( 4 - メタンスルホニル - フェノキシ ) - 6 - ピロリジン - 2 - イル - 1 H -  
 ベンズイミダゾール エナンチオマー A 4 3 m g のピリジン 1 m l 溶液に、無  
 水酢酸 0 . 0 2 0 m l を加え、反応液を室温で 1 0 分間攪拌した。反応液に飽  
 和重曹水を加え、クロロホルムで抽出後、有機層を無水硫酸マグネシウムで乾  
 燥し、溶媒を減圧留去した。得られた残渣を分取用薄層クロマトグラフィー  
 20 ( K i e s e l g e l <sup>TM</sup> 6 0 F <sub>254</sub>、A r t 5 7 4 4 (メルク社製)、クロロホ  
 ルム / メタノール = 1 0 / 1 ) にて精製し、表題化合物を白色固体として得た。  
<sup>1</sup>H NMR ( C D C l <sub>3</sub> )  $\delta$  : 1 . 6 0 - 2 . 4 0 ( 7 H, m ) , 2 . 8 0 - 3 .  
 2 0 ( 3 H, m ) , 3 . 5 0 - 3 . 9 5 ( 2 H, m ) , 5 . 0 5 - 5 . 4 5  
 ( 1 H, m ) , 6 . 9 0 - 7 . 8 0 ( 5 H, m ) , 7 . 8 0 - 8 . 0 0 ( 2 H,  
 25 m ) , 8 . 1 0 - 8 . 3 0 ( 1 H, m ) , 8 . 6 0 - 8 . 8 0 ( 1 H, m )  
 E S I - M S ( m / e ) : 5 5 5 , 5 5 7 [ M + H ]

#### 実施例 3 4 4

1 - ( 2 - ( 2 - ( 5 - プロモ - ピリジン - 2 - イル ) - 6 - ( 4 - メタンス

ルホニル-フェノキシ)-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン エナンチオマーB

- 実施例342で得られた2-(5-ブロモ-ピリジン-2-イル)-5-(4-メタンズルホニル-フェノキシ)-6-ピロリジン-2-イル-1H-  
 5 ベンズイミダゾール エナンチオマーBを用いて、実施例343と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

#### 実施例345

- 10 1-(2-(6-(4-メタンズルホニル-フェノキシ)-2-(5-ビニル-ピリジン-2-イル)-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン

- 5-ビニル-ピリジン-2-カルボン酸を用いて、実施例307と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を黄色固体として得た。  
 15

- $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.20-2.40 (7H, m), 2.90-3.15 (3H, m), 3.50-3.90 (2H, m), 5.00-5.45 (1H, m), 5.48 (1H, dd,  $J=5.6, 11.2\text{ Hz}$ ), 5.94 (1H, dd,  $J=5.6, 17.6\text{ Hz}$ ), 6.70-6.85 (1H, m), 7.00-7.25 (2H, m), 7.25-7.80 (2H, m), 7.80-8.00 (3H, m), 8.30-8.40 (1H, m), 8.55-8.70 (1H, m), 10.50-10.80 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 503  $[\text{M}+\text{H}]$

- 25 実施例346

1-(2-(6-(6-(1-ヒドロキシ-1-メチル-エチル)-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン

実施例341で得られた1-(2-(6-(6-アセチル-ピリジン-3-

イルオキシ) - 2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル) - ピロリジン-1-イル) - エタノン 15.0 mg のテトラヒドロフラン 1.5 ml 溶液に、-78度にてメチルリチウム (1.0 M ジエチルエーテル溶液) 0.1 ml を加え、反応液を-78度にて30分間攪拌した。反応液  
 5 を飽和塩化アンモニウム水溶液に注ぎ、クロロホルムにて抽出、無水硫酸マグネシウムにて乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (展開溶媒: クロロホルム/メタノール=7.5/1) により精製し、表題化合物を黄色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.46-1.63 (6H, m), 1.63-  
 10 2.47 (7H, m), 2.87-2.99 and 3.34-3.91  
 (total 3H, each m), 5.18-5.51 (1H, m), 6.  
 72-7.91 (6H, m), 8.17-8.68 (3H, m), 10.5  
 4-10.94 (1H, br)

ESI-MS ( $m/e$ ): 458  $[\text{M}+\text{H}]$

15

#### 実施例 347

(5-(6-(1-アセチル-ピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イルオキシ)-ピリジン-2-イル)-カルバミン酸 エチルエステル

20 実施例 340 (工程 1) で得られた 1-(2-(6-(6-アミノ-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン 14.4 mg のピリジン 1 ml 溶液に、クロロギ酸エチル 0.003 ml を加え、反応液を室温にて30分間攪拌した。反応液を減圧留去し、得られた残渣をトリフルオロ酢酸 1 ml  
 25 に溶解し、反応液を室温にて1時間攪拌した。反応液を減圧留去し、得られた残渣を逆相中圧液体クロマトグラフィー (ODS-AS-360-CC (YMC社製) 移動相: 水-アセトニトリル-0.1%トリフルオロ酢酸) およびシリカゲルカラムクロマトグラフィー (展開溶媒: クロロホルム/メタノール=9/1) により精製し、表題化合物を黄色油状物質として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.14–1.51 (3H, m), 1.52–2.46 (7H, m), 2.78–2.93 and 3.51–3.88 (total 3H, each m), 4.16–4.26 (2H, m), 5.27–5.63 (1H, m), 6.80–8.69 (10H, m)

5 ESI-MS ( $m/e$ ): 487 [M+H]

#### 実施例 348

1 – (2 – (6 – (6 – (5 – メチル – [1, 2, 4] オキサジアゾール – 3 – イル) – ピリジン – 3 – イル オキシ) – 2 – ピリジン – 2 – イル – 3 H –  
10 ベンズイミダゾール – 5 – イル) – ピロリジン – 1 – イル) – エタノン

5 – プロモ – 2 – シアノ – ピリジン を用いて、実施例 153 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.49–2.42 (7H, m), 2.54–2.71 (3H, m), 3.50–3.88 (2H, m), 5.04–5.48 (1H, m), 7.00–8.67 (10H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 482 [M+H]

#### 実施例 349

20 3 – (2 – (6 – (4 – メタン スルホニル – フェノキシ) – 2 – ピリジン – 2 – イル – 3 H – ベンズイミダゾール – 5 – イル) – ピロリジン – 1 – イル) – 3 – オキソ – プロピオニトリル

シアノ酢酸を用いて、実施例 296 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

25  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.80–2.05 (4H, m), 3.05–3.25 (4H, m), 3.47–3.93 (3H, m), 5.19–5.41 (1H, m), 7.00–7.59 (5H, m), 7.82–7.99 (3H, m), 8.35–8.41 (1H, m), 8.62–8.68 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 502 [M+H]



## 実施例 350

シクロプロピル- (2- (6- (4-メタンスルホニル-フェノキシ) -2-  
ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル) -ピロリジン-  
5 1-イル) -メタノン

シクロプロパンカルボン酸を用いて、実施例 296 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

- <sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 0.92-1.08 (4H, m), 1.60-1.66 (2H, m), 1.85-1.99 (2H, m), 2.20-2.38 (1H, m), 3.05-3.08 (3H, m), 3.63-4.00 (2H, m), 5.33-5.41 (1H, m), 7.12-7.44 (5H, m), 7.86-7.92 (3H, m), 8.40-8.44 (1H, m), 8.60-8.68 (1H, m)
- 15 ESI-MS (m/e) : 503 [M+H]

## 実施例 351

- 3, 3, 3-トリフルオロ-1- (2- (6- (4-メタンスルホニル-フェ  
ノキシ) -2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イ  
20 ル) -ピロリジン-1-イル) -プロパン-1-オン

3, 3, 3-トリフルオロプロピオン酸を用いて、実施例 296 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

- <sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.85-2.40 (4H, m), 2.90-3.27 (5H, m), 3.65-3.90 (2H, m), 5.15-5.43 (1H, m), 6.97-7.63 (5H, m), 7.84-7.96 (3H, m), 8.38-8.43 (1H, m), 8.60-8.68 (1H, m)
- 25 ESI-MS (m/e) : 545 [M+H]

## 実施例 3 5 2

(2-(6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-(テトラヒドロフラン-2-イル)-メタノン

- 5     テトラヒドロフラン-2-カルボン酸を用いて、実施例 2 9 6 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.85-2.33 (7H, m), 3.05-3.10 (3H, m), 3.63-4.08 (5H, m), 4.15-4.62  
10   (1H, m), 5.33-5.62 (1H, m), 7.11-7.55 (5H, m), 7.84-7.95 (3H, m), 8.37-8.42 (1H, m), 8.60-8.67 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 533 [M+H]

## 15   実施例 3 5 3

N-(2-(2-(6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-2-オキソエチル)-アセトアミド

- 20    アセチルアミノ酢酸を用いて、実施例 2 9 6 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.90-2.05 (8H, m), 3.07-3.09 (3H, m), 3.47-4.01 (3H, m), 5.16-5.40 (1H, m), 6.52-6.70 (1H, m), 7.04-7.20 (2H, m), 7.33-7.57 (2H, m), 7.84-7.98 (3H, m),  
25   8.35-8.38 (1H, m), 8.61-8.67 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 534 [M+H]

実施例 3 5 4 (ジアステレオマー A)、3 5 5 (ジアステレオマー B)

1 - (1 - (6 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 2 - イル) - エタノール ジアステレオマー A 及びジアステレオマー B

実施例 14 で得られた 5 - フルオロ - 4 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 2 - ニトロ - フェニルアミン、及び 1 - ピロリジン - 2 - イル - エタノールを用いて、実施例 15 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体のジアステレオマー混合物として得た。得られたジアステレオマー混合物を、さらに分取用薄層クロマトグラフィー (Kieselgel™ 60 F<sub>254</sub>, Art 5744 (メルク社製)、クロロホルム/メタノール = 10/1) にて精製することで、ジアステレオマー A、及び B をそれぞれ淡黄色固体として得た。

1 - (1 - (6 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 2 - イル) - エタノール ジアステレオマー A

<sup>1</sup>H NMR (CD<sub>3</sub>OD) δ : 1.09 (3H, d, J = 6.7 Hz), 1.66 - 1.78 (1H, m), 1.80 - 1.99 (3H, m), 3.06 - 3.18 (1H, m), 3.12 (3H, s), 3.61 - 3.69 (1H, m), 3.78 - 3.83 (1H, m), 3.90 - 3.99 (1H, m), 6.97 - 7.81 (5H, m), 7.89 - 8.00 (3H, m), 8.26 (1H, d, J = 8.2 Hz), 8.74 (1H, d, J = 4.7 Hz)

ESI-MS (m/e) : 479 [M+H]

1 - (1 - (6 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 2 - イル) - エタノール ジアステレオマー B

<sup>1</sup>H NMR (CD<sub>3</sub>OD) δ : 0.76 (3H, d, J = 6.3 Hz), 1.70 - 1.82 (3H, m), 1.92 - 2.00 (1H, m), 3.06 - 3.13 (1H, m), 3.10 (3H, s), 3.61 - 3.69 (1H, m), 3.83 - 3.90 (1H, m), 3.95 - 4.03 (1H, m), 7.0

4 (2H, d,  $J=8.9$  Hz), 7.37–7.44 (2H, m), 7.46–7.49 (1H, m), 7.89 (2H, d,  $J=8.9$  Hz), 7.93–7.99 (1H, m), 8.27 (1H, d,  $J=7.8$  Hz), 8.74 (1H, d,  $J=4.7$  Hz)

5 ESI-MS ( $m/e$ ): 479 [M+H]

### 実施例 356

5-(2-(1-フルオロエチル)-ピロリジン-1-イル)-6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

実施例 354 で得られた 1-(1-(6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-2-イル)-エタノール ジアステレオマー A 21mg のクロロホルム 1ml 溶液に、-78 度にてジエチルアミノサルファートリフルオリド 0.007ml を加え、反応液を -78 度にて 1 時間攪拌した。反応液を室温まで昇温後、反応液に飽和重曹水を加えた後、酢酸エチルにて抽出し、無水硫酸マグネシウムにて乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣を分取用薄層クロマトグラフィー (Kieselgel™ 60 F<sub>254</sub>, Art 5744 (メルク社製)、クロロホルム/メタノール=10/1) にて精製し、表題化合物を淡黄色固体として得た。

<sup>1</sup>H NMR (CD<sub>3</sub>OD)  $\delta$ : 1.18 and 1.24 (total 3H, each d,  $J=6.3, 6.7$  Hz), 1.53–1.78 (1H, m), 1.83–2.00 (3H, m), 3.11 (3H, s), 3.11–3.20 (1H, m), 3.52–3.61 (1H, m), 3.89–4.01 (1H, m), 4.63–4.87 (1H, m), 7.04 (2H, d,  $J=9.0$  Hz), 7.21–7.53 (3H, m), 7.89 (2H, d,  $J=9.0$  Hz), 7.96–8.02 (1H, m), 8.27 (1H, d,  $J=7.8$  Hz), 8.74 (1H, d,  $J=4.7$  Hz)

ESI-MS ( $m/e$ ): 481 [M+H]

## 実施例 3 5 7

5-(2-(1-フルオロエチル)-ピロリジン-1-イル)-6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

- 5 実施例 3 5 5 で得られた 1-(1-(6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-2-イル)-エタノール ジアステレオマー B を用いて、実施例 3 5 6 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

- 10  $^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 0.99 and 1.09 (total 3H, each d,  $J=6.5, 6.2\text{ Hz}$ ), 1.59-1.83 (3H, m), 1.93-2.03 (1H, m), 3.00-3.10 (1H, m), 3.09 (3H, s), 3.54-3.67 (1H, m), 4.10-4.19 (1

- 15 H, m), 4.37-4.54 (1H, m), 7.04 (2H, d,  $J=8.9\text{ Hz}$ ), 7.36-7.48 (3H, m), 7.86 (2H, d,  $J=8.9\text{ Hz}$ ), 7.94-7.98 (1H, m), 8.25 (1H, d,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 8.72 (1H, d,  $J=4.7\text{ Hz}$ )

ESI-MS ( $m/e$ ): 481 [ $M+H$ ]

20

## 実施例 3 5 8

1-(1-(6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-2-イル)-エタノール

- 25 塩化メチレン 3 ml に、 $-78^\circ\text{C}$  にて塩化オキザリル 0.080 ml 及びジメチルスルホキシド 0.087 ml を順次加え、反応液を  $-78^\circ\text{C}$  にて 10 分間攪拌後、 $-78^\circ\text{C}$  にて実施例 3 5 4 及び 3 5 5 で得られた 1-(1-(6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-2-イル)-エタノールのジア

ステレオマー混合物 146 mg の塩化メチレン 2 ml 溶液を加えた。反応液を -78 度にて 30 分間攪拌後、トリエチルアミン 0.42 ml を加え、さらに反応液を -78 度にて 10 分間攪拌後、室温まで昇温した。反応液に飽和塩化アンモニウム水溶液を加え、酢酸エチルにて抽出し、無水硫酸マグネシウムにて乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣を分取用薄層クロマトグラフィー (Kieselgel<sup>TM</sup> 60 F<sub>254</sub>, Art 5744 (メルク社製)、クロロホルム/メタノール = 10/1) にて精製し、表題化合物を淡黄色固体として得た。

<sup>1</sup>H NMR (CD<sub>3</sub>OD) δ : 1.78–2.07 (3H, m), 1.94 (3H, s), 2.20–2.29 (1H, m), 3.06 (3H, s), 3.37–3.45 (1H, m), 3.64–3.77 (1H, m), 4.27–4.30 (1H, m), 6.80–7.44 (5H, m), 7.80–7.88 (3H, m), 8.27–8.40 (1H, m), 8.61–8.62 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 477 [M+H]

実施例 359 (エナンチオマー A)、360 (エナンチオマー B)

1-(1-(6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-2-イル)-エタノン エナンチオマー A、及びエナンチオマー B

実施例 358 で得られたラセミ体の 1-(1-(6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-2-イル)-エタノン 27 mg を光学分割用カラム (CHIRALPAK AD-H 2 cm φ × 25 cm L (ダイセル化学工業社製)、移動相: エタノール、流速: 10 ml/min) にて光学分割し、エナンチオマー A (保持時間: 20.8 min)、エナンチオマー B (保持時間: 46.9 min) をそれぞれ淡黄色固体として得た。

1 - (1 - (6 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 2 - イル) - エタノン エナンチオマー A

ESI-MS (m/e) : 477 [M+H]

5

1 - (1 - (6 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 2 - イル) - エタノン エナンチオマー B

ESI-MS (m/e) : 477 [M+H]

10

#### 実施例 361

1 - (1 - (6 - (6 - メタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 2 - イル) - エタノン

15 実施例 196 (工程 3) で得られた 5 - フルオロ - 4 - (6 - メタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 2 - ニトロ - フェニルアミン、及び 1 - メチル - 1 - (2 - ピロリジニル) エタノールを用いて、実施例 354、355 及び 358 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

20  $^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$  : 1.80 - 2.10 (3H, m), 2.08 (3H, s), 2.28 - 2.39 (1H, m), 3.24 (3H, s), 3.40 - 3.47 (1H, m), 3.66 - 3.73 (1H, m), 4.46 (1H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 7.17 (1H, s), 7.40 (1H, s), 7.48 (1H, dd,  $J=2.7, 8.8\text{ Hz}$ ), 7.54 (1H, dd,  $J=4.9, 7.6\text{ Hz}$ ), 8.02 (1H, dt,  $J=0.8, 7.8\text{ Hz}$ ), 8.07 (1H, dd,  $J=0.6, 8.8\text{ Hz}$ ), 8.24 (1H, d,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 8.46 (1H, dd,  $J=0.6, 2.7\text{ Hz}$ ), 7.78 (1H, dt,  $J=0.8, 4.9\text{ Hz}$ )

25

ESI-MS (m/e) : 478 [M+H]

実施例 3 6 2 (エナンチオマーA)、3 6 3 (エナンチオマーB)

- 1 - (1 - (6 - (6 - メタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) -  
 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジ  
 5 ン - 2 - イル) - エタノン エナンチオマーA、及びエナンチオマーB

実施例 3 6 1 で得られたラセミ体の 1 - (1 - (6 - (6 - メタンスルホニ  
 ル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイ  
 ミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 2 - イル) - エタノン 3 4 mg を光学  
 分割用カラム (CHIRALPAK AD-H 2 cmφ × 2 5 cmL (ダイ  
 10 セル化学工業社製)、移動相: エタノール、流速: 1 0 ml / min) にて光  
 学分割し、エナンチオマーA (保持時間: 2 8. 8 min)、エナンチオマー  
 B (保持時間: 4 8. 2 min) をそれぞれ淡黄色固体として得た。

- 1 - (1 - (6 - (6 - メタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) -  
 15 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジ  
ン - 2 - イル) - エタノン エナンチオマーA  
 ESI-MS (m/e) : 4 7 8 [M+H]

- 1 - (1 - (6 - (6 - メタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) -  
 20 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジ  
ン - 2 - イル) - エタノン エナンチオマーB  
 ESI-MS (m/e) : 4 7 8 [M+H]

実施例 3 6 4

- 25 (2 S) - 1 - (6 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 2 - ピリジ  
ン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 2 - カ  
ルボキサミド

実施例 1 4 で得られた 5 - フルオロ - 4 - (4 - メタンスルホニル - フェノ  
 キシ) - 2 - ニトロ - フェニルアミン、及び L - プロリンアミド 塩酸塩を用



いて、実施例 15 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせるにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

- $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.91–2.03 (3H, m), 2.26–2.50 (1H, m), 3.02 and 3.06 (total 3H, each s), 3.18–3.28 (1H, m), 3.63–3.91 (1H, m), 4.19–4.23 (1H, m), 6.04–6.13 (1H, m), 6.86–7.28 (4H, m), 7.37–7.41 (1H, m), 7.48–7.54 (1H, m), 7.80–7.92 (3H, m), 8.34–8.38 (1H, m), 8.48–8.63 (1H, m)
- ESI-MS ( $m/e$ ): 478 [M+H]

#### 実施例 365

- (2R)-1-(6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-2-カルボキサミド

実施例 14 で得られた 5-フルオロ-4-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ニトロフェニルアミン、及び D-プロリンアミドを用いて、実施例 15 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

- $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.91–2.03 (3H, m), 2.26–2.50 (1H, m), 3.02 and 3.06 (total 3H, each s), 3.18–3.28 (1H, m), 3.63–3.91 (1H, m), 4.19–4.23 (1H, m), 6.04–6.13 (1H, m), 6.86–7.28 (4H, m), 7.37–7.41 (1H, m), 7.48–7.54 (1H, m), 7.80–7.92 (3H, m), 8.34–8.38 (1H, m), 8.48–8.63 (1H, m)
- ESI-MS ( $m/e$ ): 478 [M+H]

#### 実施例 366

6 - ( (3R) - 3 - フルオロ - ピロリジン - 1 - イル ) - 5 - ( 4 - メタン  
スルホニル - フェノキシ ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1H - ベンズイミダ  
ゾール

実施例 14 で得られた 5 - フルオロ - 4 - ( 4 - メタンスルホニル - フェノ  
キシ ) - 2 - ニトロ - フェニルアミン、及び (R) - 3 - フルオロピロリジン  
を用いて、実施例 15 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを  
組み合わせることにより、表題化合物を黄色油状物質として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$  : 1.95 - 2.40 (2H, m), 3.10 (3  
H, s), 3.25 - 3.73 (4H, m), 5.14 - 5.40 (1H,  
10 m), 7.06 (2H, d,  $J = 8.9\text{ Hz}$ ), 7.07 - 7.20 (1H,  
m), 7.32 - 7.40 (1H, m), 7.42 - 7.48 (1H, m),  
7.89 (2H, d,  $J = 8.9\text{ Hz}$ ), 7.93 - 7.99 (1H, m),  
8.23 (1H, d,  $J = 8.2\text{ Hz}$ ), 8.71 (1H, d,  $J = 5.1\text{ Hz}$ )  
15  $\text{ESI-MS}$  ( $m/e$ ) : 453 [ $\text{M} + \text{H}$ ]

実施例 367

1 - ( 6 - ( 4 - メタンスルホニル - フェノキシ ) - 2 - ピリジン - 2 - イ  
ル - 3H - ベンズイミダゾール - 5 - イル ) - ピロリジン - 3 - カルボキサミ  
20 ド

実施例 14 で得られた 5 - フルオロ - 4 - ( 4 - メタンスルホニル - フェノ  
キシ ) - 2 - ニトロ - フェニルアミン、及びピロリジン - 3 - カルボキサミド  
を用いて、実施例 15 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを  
組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  : 2.03 - 2.30 (2H, m), 2.89 - 2.  
99 (1H, m), 3.06 (3H, s), 3.24 - 3.60 (4H, m),  
5.70 - 5.86 (2H, m), 7.00 - 7.48 (5H, m), 7.8  
0 - 7.90 (3H, m), 8.34 - 8.40 (1H, m), 8.57 - 8.  
64 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ) : 478 [M+H]

### 実施例 368

5 (2R)-1-(6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-2-カルボン酸 メトキシ-メチル-アミド

実施例 14 で得られた 5-フルオロ-4-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ニトロフェニルアミン、及び (R)-N-メトキシ-N-メチルプロリンアミドを用いて、実施例 15 と同様の方法、これに準じた方法又は  
10 これらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$  : 1.83-2.05 (3H, m), 2.25-2.40 (1H, m), 3.09 (3H, brs), 3.13 (3H, s), 3.40-3.47 (1H, m), 3.68-3.78 (1H, m), 3.84 (3H, brs), 4.90-5.09 (1H, m), 7.06-7.30  
15 (4H, m), 7.42-7.50 (1H, m), 7.87-8.00 (3H, m), 8.19-8.28 (1H, m), 8.70-8.76 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ) : 522 [M+H]

### 実施例 369

20 (2R)-1-(1-(6-(6-エタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-2-イル)-エタノン

実施例 221 (工程 2) で得られた 4-(6-エタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-5-フルオロ-2-ニトロフェニルアミン及び 1-(  
25 R)-ピロリジン-2-イル-エタノールを用いて、実施例 354、355 及び実施例 358 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$  : 1.24 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 1.78-2.03 (3H, m), 2.03 (3H, s), 2.22-2.35 (1

H, m), 3.30-3.43 (1H, m), 3.39 (2H, q, J=7.4 Hz), 3.64-3.75 (1H, m), 4.35-4.42 (1H, m), 7.03-7.48 (4H, m), 7.90-7.99 (1H, m), 8.03 (1H, d, J=8.6 Hz), 8.17-8.28 (1H, m),  
 5 8.43-8.46 (1H, m), 8.70-8.75 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 492 [M+H]

### 実施例 370

(2R)-1-(1-(6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピラジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-2-イル)-エタノール

実施例 225 (工程 2) で得られた 4-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-5-フルオロ-2-ニトロ-フェニルアミン及び 1-(R)-ピロリジン-2-イル-エタノールを用いて、実施例 205 及び実施例  
 15 358 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを順次組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

<sup>1</sup>H NMR (CD<sub>3</sub>OD) δ : 1.24 (3H, t, J=7.4 Hz), 1.80-2.03 (3H, m), 2.04 (3H, s), 2.24-2.34 (1H, m), 3.30-3.45 (1H, m), 3.39 (2H, q, J=7.4 Hz), 3.63-3.74 (1H, m), 4.37-4.44 (1H, m), 7.07 (1H, br s), 7.22-7.50 (2H, m), 8.03-8.05 (1H, m), 8.42-8.46 (1H, m), 8.63-8.66 (1H, m), 8.73 (1H, d, J=1.6 Hz), 9.37-9.43 (1H, m)

25 ESI-MS (m/e) : 493 [M+H]

### 実施例 371

(2R)-1-(1-(6-(4-エタンスルホニルフェノキシ)-2-ピロリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-2-イル)-エタノン

実施例259 (工程1) で得られた4-(4-エタンスルホニルフェノキシ)-5-フルオロ-2-ニトロフェニルアミン及び1-(R)-ピロリジン-2-イル-エタノールを用いて、実施例369と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CD<sub>3</sub>OD) δ : 1.25 (3H, t, J=7.4 Hz), 1.8  
1-2.03 (3H, m), 2.02 (3H, s), 2.24-2.33 (1  
H, m), 3.22 (2H, q, J=7.4 Hz), 3.38-3.46 (1  
H, m), 3.72-3.79 (1H, m), 4.40 (1H, t, J=7.  
5 Hz), 7.10-7.12 (3H, m), 7.29 (1H, s), 7.4  
5-7.48 (1H, m), 7.87-7.90 (2H, m), 7.90-7.  
98 (1H, m), 8.24 (1H, d, J=7.6 Hz), 8.72 (1H,  
d, J=4.9 Hz)

ESI-MS (m/e) : 491 [M+H]

#### 実施例372

(2R)-1-(1-(6-(4-エタンスルホニルフェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-2-イル)-エタノン

実施例259 (工程1) で得られた4-(4-エタンスルホニルフェノキシ)-5-フルオロ-2-ニトロフェニルアミン及び1-(R)-ピロリジン-2-イル-エタノールを用いて、実施例369と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CD<sub>3</sub>OD) δ : 1.25 (3H, t, J=7.4 Hz), 1.8  
2-2.04 (3H, m), 2.04 (3H, s), 2.24-2.34 (1

H, m), 3.22 (2H, q,  $J=7.4$  Hz), 3.34–3.50 (1  
H, m), 3.70–3.79 (1H, m), 4.38–4.48 (1H,  
m), 7.00–7.38 (4H, m), 7.89 (2H, d,  $J=9.0$  Hz),  
8.66 (1H, br s), 8.75 (1H, dd,  $J=1.6, 2.5$   
5 5 Hz), 9.38–9.48 (1H, m)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 492 [M+H]

### 実施例 373

(2R)-1-(1-(6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオ  
10 キシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-  
ピロリジン-2-イル)-プロパン-1-オン

実施例 221 (工程 2) で得られた 5-フルオロ-4-(6-エタンスルホ  
ニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ニトロ-フェニルアミン、及び 1-  
(R)-ピロリジン-2-イル-プロパノールを用いて、実施例 369 と同様  
15 の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表  
題化合物を淡黄色固体として得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 0.93 (3H, t,  $J=7.2$  Hz), 1.2  
5–1.27 (3H, m), 1.75–2.00 (3H, m), 2.23–2.  
53 (3H, m), 3.33–3.44 (3H, m), 3.71 (2H, q,  
20  $J=7.3$  Hz), 4.43 (1H, t,  $J=7.6$  Hz) 7.14 (1H,  
s), 7.38 (1H, s), 7.45–7.50 (2H, m), 7.93–  
8.00 (1H, m), 8.06 (1H, d,  $J=8.8$  Hz), 8.25  
(1H, d,  $J=8.0$  Hz), 8.45 (1H, d,  $J=2.9$  Hz), 8.  
73 (1H, d,  $J=4.9$  Hz)  
25 ESI-MS ( $m/e$ ): 506 [M+H]

### 実施例 374

(2R)-2-(1-(6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-2-イル)-プロパン-2-オール

実施例221 (工程2) で得られた5-フルオロ-4-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ニトロ-フェニルアミン、及び  
5 (R)-1-メチル-1-(2-ピロリジニル) エタノールを用いて、実施例369と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

<sup>1</sup>HNMR (CD<sub>3</sub>OD) δ: 0.85 and 0.87 (total 6H, each s), 1.22 (3H, t, J=7.3 Hz), 1.59-1.84 (3H, m), 1.93-2.05 (1H, m), 3.08-3.17 (1H, m), 3.31-3.40 (2H, m), 3.53-3.61 (1H, m), 4.00-4.03 (1H, m), 7.43-7.64 (4H, m), 7.91-7.98 (1H, m), 8.02 (1H, d, J=8.8 Hz),  
15 8.25 (1H, d, J=7.8 Hz), 8.45 (1H, d, J=2.7 Hz), 8.71-8.73 (1H, m)

ESI-MS (m/e): 508 [M+H]

#### 実施例375

20 (2R, 4R)-4-ヒドロキシ-1-(6-(4-メタンスルホニル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-2-カルボキサミド

シス-4-ヒドロキシ-D-プロリンアミドを用いて、実施例15と同様の  
25 方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CD<sub>3</sub>OD) δ: 1.94-2.00 (1H, m), 2.50-2.59 (1H, m), 3.11 (3H, s), 3.38-3.44 (1H, m), 3.73-3.77 (1H, m), 4.23-4.28 (1H, m), 4.3

6-4.42 (1H, m), 7.12 (2H, d,  $J=9.0$  Hz), 7.24 (1H, s), 7.33 (1H, s), 7.44-7.47 (1H, m), 7.89-7.97 (3H, m), 8.21-8.24 (1H, m), 8.70-8.72 (1H, m)

5 ESI-MS ( $m/e$ ): 494 [M+H]

### 実施例376

(2R, 4S)-4-フルオロ-1-(6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-

10 ピロリジン-2-カルボキサミド

実施例375で得られた(2R, 4R)-4-ヒドロキシ-1-(6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-2-カルボキサミドを用いて、実施例356と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

15

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 2.01-2.21 (1H, m), 2.54-2.67 (1H, m), 3.13 (3H, s), 3.48 (1H, dd,  $J=12.8, 27.2$  Hz), 4.09 (1H, ddd,  $J=3.6, 12.8, 39.7$  Hz), 4.48 (1H, dd,  $J=6.4, 10.0$  Hz), 5.20-5.34 (1H, m), 7.15 (2H, d,  $J=8.8$  Hz), 7.25 (1H, brs), 7.41 (1H, brs), 7.46-7.49 (1H, m), 7.92-7.99 (3H, m), 8.26 (1H, d,  $J=8.0$  Hz), 8.73 (1H, d,  $J=4.7$  Hz)

20

ESI-MS ( $m/e$ ): 496 [M+H]

25

### 実施例377

(2R, 4S)-4-ヒドロキシ-1-(6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-2-カルボキサミド



トランス-4-ヒドロキシ-D-プロリンアミドを用いて、実施例15と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 2.00–2.07 (1H, m), 2.33–2.39 (1H, m), 3.13 (3H, s), 3.25 (1H, d,  $J=10.8\text{ Hz}$ ), 4.00 (1H, dd,  $J=4.1, 10.8\text{ Hz}$ ), 4.44–4.50 (2H, m), 7.14 (2H, d,  $J=9.0\text{ Hz}$ ), 7.23 (1H, brs), 7.37 (1H, brs), 7.46–7.49 (1H, m), 7.92–7.99 (3H, m), 8.25 (1H, d,  $J=8.0\text{ Hz}$ ), 8.73 (1H, d,  $J=4.7\text{ Hz}$ )  
ESI-MS ( $m/e$ ): 494  $[\text{M}+\text{H}]$

### 実施例378

1-((2*R*, 4*R*)-1-(6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-3*H*-ベンズイミダゾール-5-イル)-4-ヒドロキシ-ピロリジン-2-イル)-エタノン  
(工程1)

(2*R*, 4*R*)-1-(6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-3*H*-ベンズイミダゾール-5-イル)-4-ヒドロキシ-ピロリジン-2-カルボン酸 メトキシ-メチル-アミドの合成

参考例5で得られた(2*R*, 4*R*)-4-ヒドロキシ-ピロリジン-2-カルボン酸 メトキシ-メチルアミドを用いて、実施例369と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

### (工程2)

1-((2*R*, 4*R*)-1-(6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-3*H*-ベンズイミダゾール-5-イル)-4-ヒドロキシ-ピロリジン-2-イル)-エタノンの製造

(工程1) で得られた (2*R*, 4*R*) - 1 - (6 - (6 - エタンスルホニル  
 - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3*H* - ベンズイミ  
 ダゾール - 5 - イル) - 4 - ヒドロキシ - ピロリジン - 2 - カルボン酸 メト  
 キシ - メチル - アミド 20 mg のテトラヒドロフラン 1 ml 溶液に、- 78 度  
 5 にてメチルリチウム (1.0 M ジエチルエーテル溶液) 0.360 ml を加  
 えた。反応液を - 78 度にて 1 時間攪拌した後、0 度まで昇温し、1 時間攪拌  
 した。反応液に飽和塩化アンモニウム水溶液を加え、酢酸エチルにて抽出し、  
 無水硫酸マグネシウムにて乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣を分取  
 用薄層クロマトグラフィー (Kieselgel<sup>TM</sup> 60 F<sub>254</sub>, Art 5744  
 10 (メルク社製)、クロロホルム/メタノール = 10/1) にて精製し、表題化  
 合物を淡黄色固体として得た。

<sup>1</sup>H NMR (CD<sub>3</sub>OD) δ : 1.24 (3H, t, J = 7.4 Hz), 1.7  
 9 - 1.88 (1H, m), 2.08 (3H, s), 2.43 - 2.54 (1  
 H, m), 3.33 (2H, q, J = 7.4 Hz), 3.46 - 3.63 (2  
 15 H, m), 4.34 - 4.43 (2H, m), 7.10 (1H, br s), 7.  
 39 (1H, br s), 7.43 - 7.50 (2H, m), 7.93 - 7.9  
 7 (1H, m), 8.04 (1H, d, J = 8.8 Hz), 8.23 (1H,  
 d, J = 8.0 Hz), 8.46 (1H, d, J = 2.7 Hz), 8.71  
 (1H, d, J = 4.3 Hz)  
 20 ESI-MS (m/e) : 508 [M+H]

### 実施例 379

1 - ((2*R*, 4*S*) - 1 - (6 - (6 - エタンスルホニル - ピリジン - 3 -  
 イルオキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3*H* - ベンズイミダゾール - 5 - イ  
 25 ル) - 4 - フルオロ - ピロリジン - 2 - イル) - エタノン

実施例 378 で得られた 1 - ((2*R*, 4*R*) - 1 - (6 - (6 - エタンス  
 ルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3*H* - ベ  
 ンズイミダゾール - 5 - イル) - 4 - ヒドロキシ - ピロリジン - 2 - イル) -

エタノンを用いて、実施例 356 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

- $^1\text{H}$ NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.31 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 1.80–2.05 (1H, m), 1.96 and 2.02 (total 3H, each s), 2.26–2.60 (1H, m), 3.30–3.43 (2H, m), 3.43–3.66 (1H, m), 3.70–4.04 (1H, m), 4.50–4.64 (1H, m), 5.12–5.37 (1H, m), 6.90–7.56 (4H, m), 7.80–7.91 (1H, m), 7.93–8.02 (1H, m), 8.30–8.68 (3H, m)
- 10 ESI-MS ( $m/e$ ): 510  $[\text{M}+\text{H}]$

#### 実施例 380

- 1-( (2R, 4S)-1-(6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピラジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-4-フルオロ-ピロリジン-2-イル)-エタノン
- 15

参考例 5 で得られた (2R, 4R)-4-ヒドロキシ-ピロリジン-2-カルボン酸 メトキシ-メチルアミドを用いて、実施例 370 及び実施例 378 (工程 2) 及び実施例 356 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

- $^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.25 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 1.98–2.20 (1H, m), 2.05 (3H, s), 2.48–2.61 (1H, m), 3.41 (2H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.56 (1H, dd,  $J=11.9, 24.5\text{ Hz}$ ), 3.99 (1H, ddd,  $J=3.1, 11.9, 39.1\text{ Hz}$ ), 4.65 (1H, dd,  $J=6.6, 10.3\text{ Hz}$ ), 5.22–5.36 (1H, m), 7.13 (1H, brs), 7.48–7.50 (2H, m), 8.05 (1H, dd,  $J=0.6, 8.8\text{ Hz}$ ), 8.52 (1H, d,  $J=2.8\text{ Hz}$ ), 8.67 (1H, d,  $J=2.5\text{ Hz}$ ), 8.76 (1H, dd,  $J=1.4, 2.5\text{ Hz}$ ), 9.43 (1H, d,  $J=1.4\text{ Hz}$ )
- 20
- 25

ESI-MS ( $m/e$ ) : 511 [M+H]

### 実施例 381

5 5-(2-フルオロフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(4-メ  
タンスルホニルフェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール

実施例 14 で得られた 5-フルオロ-4-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ニトロフェニルアミン、及び 2-フルオロフェノールを用いて、実施例 196 (工程 4) ~ (工程 6) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色固体として得た。

10  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$  : 3.10 (3H, s), 6.98-7.05 (1H, m), 7.07-7.21 (5H, m), 7.21-7.66 (3H, m), 7.88 (2H, d,  $J=9.0\text{ Hz}$ ), 7.98 (1H, t,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 8.28 (1H, d,  $J=8.2\text{ Hz}$ ), 8.74 (1H, s)

ESI-MS ( $m/e$ ) : 476 [M+H]

15

### 実施例 382

5-(2-フルオロフェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-(4-メ  
タンスルホニルフェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール

20 実施例 381 で得られた 5-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-4-(2-フルオロフェノキシ)-ベンゼン-1,2-ジアミンを用いて、実施例 205 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を褐色固体として得た。

25  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$  : 3.11 (3H, s), 7.00-7.08 (1H, m), 7.08-7.70 (5H, m), 7.11 (2H, d,  $J=8.8\text{ Hz}$ ), 7.90 (2H, d,  $J=8.8\text{ Hz}$ ), 8.71 (1H, s), 8.78 (1H, s), 9.47 (1H, s)

ESI-MS ( $m/e$ ) : 477 [M+H]

### 実施例 383

5-(2,3-ジフルオロフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

2,3-ジフルオロフェノールを用いて、実施例196(工程4)~(工程56)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

<sup>1</sup>H NMR (CD<sub>3</sub>OD) δ: 3.20 (3H, s), 6.79-6.83 (1H, m), 6.98-7.12 (2H, m), 7.17-7.80 (4H, m), 7.98-8.05 (2H, m), 8.27-8.35 (1H, m),  
10 8.39 (1H, d, J=2.7 Hz), 8.64-8.79 (1H, m)  
ESI-MS (m/e): 495 [M+H]

実施例384

5-(2,4-ジフルオロフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

2,4-ジフルオロフェノールを用いて、実施例196(工程4)~(工程6)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

20 <sup>1</sup>H NMR (CD<sub>3</sub>OD) δ: 3.21 (3H, s), 6.91-7.41 (4H, m), 7.47-7.75 (3H, m), 7.98-8.06 (2H, m), 8.27-8.33 (1H, m), 8.40-8.45 (1H, m), 8.66-8.76 (1H, m)  
ESI-MS (m/e): 495 [M+H]

25

実施例385

5-(2,5-ジフルオロフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

2, 5-ジフルオロフェノールを用いて、実施例196 (工程4) ~ (工程6) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

1H NMR (CD<sub>3</sub>OD)  $\delta$  : 3.20 (3H, s), 6.85-6.95 (2  
5 H, m), 7.24 (1H, td, J=9.6, 5.1 Hz), 7.53 (1  
H, s), 7.56 (1H, dd, J=8.6, 2.7 Hz), 7.64 (1  
H, dd, J=7.8, 4.7 Hz), 7.81 (1H, s), 8.05 (1  
H, d, J=8.6 Hz), 8.10 (1H, t, J=7.8 Hz), 8.3  
3 (1H, d, J=7.8 Hz), 8.43 (1H, d, J=2.7 Hz),  
10 8.84 (1H, d, J=4.7 Hz)  
ESI-MS (m/e) : 495 [M+H]

#### 実施例386

5- (2, 6-ジフルオロフェノキシ) -2-ピリジン-2-イル-6-  
15 (6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) -1H-ベンズイミダ  
ゾール

2, 6-ジフルオロフェノールを用いて、実施例196 (工程4) ~ (工程6) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

20 1H NMR (CD<sub>3</sub>OD)  $\delta$  : 3.22 (3H, s), 7.09-7.17 (2  
H, m), 7.14 (2H, t, J=8.2 Hz), 7.26-7.32 (1  
H, m), 7.47-7.52 (1H, m), 7.55 (1H, dd, J=9.  
0, 2.3 Hz), 7.98 (1H, t, J=7.8 Hz), 8.07 (1H,  
d, J=9.0 Hz), 8.27 (1H, d, J=7.8 Hz), 8.51  
25 (1H, d, J=2.3 Hz), 8.72-8.74 (1H, m)  
ESI-MS (m/e) : 495 [M+H]

#### 実施例387

5-(2,5-ジフルオロフェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

- 実施例385で得られた4-(2,5-ジフルオロフェノキシ)-5-(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1,2-ジアミンを用いて、実施例205と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

<sup>1</sup>H NMR (CD<sub>3</sub>OD) δ: 3.21 (3H, s), 6.75-6.92 (2H, m), 7.17-7.24 (1H, m), 7.35-7.85 (2H, m), 7.52 (1H, dd, J=8.6, 2.7 Hz), 8.04 (1H, d, J=8.6 Hz), 8.41 (1H, d, J=2.7 Hz), 8.73 (1H, s), 8.79 (1H, s), 9.50 (1H, s)

ESI-MS (m/e): 496 [M+H]

15 実施例388

5-(3,4-ジフルオロフェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

- 3,4-ジフルオロフェノールを用いて、実施例383、および実施例387と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

<sup>1</sup>H NMR (CD<sub>3</sub>OD) δ: 3.18 (3H, s), 6.65 (1H, br s), 6.80 (1H, br s), 7.17 (1H, q, J=9.4 Hz), 7.46 (1H, dd, J=8.6, 2.7 Hz), 7.49-7.80 (2H, m), 8.00 (1H, d, J=8.6 Hz), 8.33 (1H, d, J=2.7 Hz), 8.69 (1H, s), 8.76 (1H, s), 9.46 (1H, s)

ESI-MS (m/e): 496 [M+H]

## 実施例 389

5 - (3, 5-ジフルオロフェノキシ) - 2-ピラジン-2-イル-6 -  
(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 1H-ベンズイミダ  
ゾール

- 5     3, 5-ジフルオロフェノールを用いて、実施例 388 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

1H NMR (CD<sub>3</sub>OD)  $\delta$  : 3.22 (3H, s), 6.41-6.49 (2H, m), 6.60-6.69 (1H, m), 7.50 (1H, dd, J=8.6, 2.7 Hz), 7.54-7.82 (2H, m), 8.04 (1H, d, J=8.6 Hz), 8.36 (1H, d, J=2.7 Hz), 8.74 (1H, brs), 8.80 (1H, brs), 9.52 (1H, s)  
 10     ESI-MS (m/e) : 496 [M+H]

## 15    実施例 390

5 - (2-ジフルオロメトキシピリジン-3-イルオキシ) - 6 - (6-メタ  
ンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 2 - (5-メチル-ピラジン-  
2-イル) - 1H-ベンズイミダゾール

- 20     実施例 215 で得られた 4 - (2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-イルオキシ) - 5 - (6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - ベンゼン-1, 2-ジアミン、及び 5-メチル-ピラジン-2-カルボン酸を用いて、実施例 38 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

1H NMR (CD<sub>3</sub>OD)  $\delta$  : 2.65 (3H, s), 3.18 (3H, s),  
 25     7.15 (1H, dd, J=8.0, 4.9 Hz), 7.32-7.80 (2H, m), 7.40 (1H, d, J=7.4 Hz), 7.45 (1H, dd, J=8.8, 2.7 Hz), 7.46 (1H, t, J=72.6 Hz), 7.93 (1H, dd, J=4.9, 1.4 Hz), 8.01 (1H, dd, J=8.8, 0.6 Hz), 8.35 (1H, dd, J=2.7, 0.6 Hz),



8. 67 (1H, d, J=1. 0Hz), 9. 32 (1H, d, J=1. 3Hz)

ESI-MS (m/e) : 541 [M+H]

## 5 実施例391

5-フェノキシ-2-ピラジン-2-イル-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

(工程1)

- ピラジン-2-カルボン酸 (5-フルオロ-4-(6-メタンスルホニル-  
10 ピリジン-3-イルオキシ)-2-ニトロ-フェニル)-アミドの合成
- 実施例221(工程1)で得られた3-フルオロ-4-(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-フェニルアミン7. 5gのジメチルホルムアミド75ml溶液に、ピラジン-2-カルボン酸3. 8g、1-ヒドロキシベンゾトリアゾール4. 1g、及び1-(3-ジメチルアミノプロピル)-  
15 3-エチルカルボジイミド・一塩酸塩5. 8gを加え、反応液を室温にて一終夜撹拌した。反応液に水を加え、析出した沈殿物を濾取することにより、粗生成物を8. 0g得た。得られた粗生成物3. 6gのトリフルオロ酢酸35ml溶液に、発煙硝酸0. 44mlを加え、反応液を室温にて一終夜撹拌した後、溶媒を減圧留去した。残渣に水を加え、析出した沈殿物を濾取することにより、  
20 表題化合物を得た。

(工程2)

5-(2, 5-ジフルオロ-フェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾールの製造

- 25 (工程1)で得られたピラジン-2-カルボン酸 (5-フルオロ-4-(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ニトロ-フェニル)-アミド26mgのN-メチルピロリジノン0. 5ml溶液に、2, 5-ジフルオロ-フェノール15mg、及び炭酸セシウム28mgを加え、反応液を90度にて15分間撹拌した後、反応液に塩化スズ(II)二水和物100

mgを加えた。反応液を90度にて1時間攪拌した後、酢酸エチル及び飽和重曹水を加えた。沈殿物を濾去後、溶媒を減圧留去し、残渣を逆相中圧液体クロマトグラフィー [ODS-AS-360-CC (YMC社製) 移動相: 水-アセトニトリル-0.1%トリフルオロ酢酸] にて精製した。得られたフラク

5 ションの溶媒を酢酸エチルにて希釈し、飽和重曹水にて洗浄後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、表題化合物を淡黄色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.23 (3H, t,  $J=7.2\text{ Hz}$ ), 3.24-3.44 (2H, m), 6.82-6.92 (2H, m), 7.04-7.18 (1H, m), 7.26-7.38 (3H, m), 7.48-7.56

10 (2H, m), 8.03 (1H, d,  $J=8.4\text{ Hz}$ ), 8.38 (1H, s), 8.74 (1H, s), 8.81 (1H, s), 9.51 (1H, s)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 474 [ $M+H$ ]

### 実施例392

15 5-(ナフタレン-1-イルオキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

実施例391で得られたピラジン-2-カルボン酸 (5-フルオロ-4-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ニトロフェニル)-アミド、及びナフタレン-1-オールを用いて、実施例391 (工程  
20 2)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を褐色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.17 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.29 (2H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 6.81 (1H, d,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 7.29-7.40 (3H, m), 7.45-7.49 (1H, m), 7.55 (1H, d,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 7.56 (1H, s), 7.72 (1H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 7.75 (1H, s), 7.83 (1H, d,  $J=8.2\text{ Hz}$ ), 7.89 (1H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 8.17 (1H, d,  $J=3.0\text{ Hz}$ ), 8.70 (1H, dd,  $J=2.3, 1.2\text{ Hz}$ ), 8.77 (1H, d,  $J=2.3\text{ Hz}$ ), 9.48 (1H, d,  $J=1.2\text{ Hz}$ )

ESI-MS (m/e) : 524 [M+H]

### 実施例 393

5 5-(ナフタレン-2-イルオキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-(6-  
エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

実施例 391 で得られたピラジン-2-カルボン酸 (5-フルオロ-4-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ニトロ-フェニル)-アミド、及びナフタレン-2-オールを用いて、実施例 391 (工程 2) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせること  
10 により、表題化合物を褐色固体として得た。  
1HNMR (CD<sub>3</sub>OD) δ : 1.11 (3H, t, J=7.6 Hz), 3.24 (2H, q, J=7.6 Hz), 7.10 (1H, dd, J=8.8, 2.5 Hz), 7.16 (1H, brs), 7.35-7.46 (3H, m), 7.50 (1H, d, J=3.1 Hz), 7.52 (1H, d, J=2.5 Hz),  
15 7.67 (1H, d, J=8.2 Hz), 7.81 (1H, s), 7.83 (1H, s), 7.95 (1H, d, J=6.3 Hz), 8.34 (1H, d, J=2.3 Hz), 8.73 (1H, d, J=2.7 Hz), 8.80 (1H, dd, J=2.7, 1.6 Hz), 9.52 (1H, d, J=1.6 Hz)

ESI-MS (m/e) : 524 [M+H]

20

### 実施例 394

5-(2-ジフルオロメチル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

25 2-ジフルオロメチル-フェノールを用いて、実施例 221 (工程 3) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色固体として得た。

1HNMR (CD<sub>3</sub>OD) δ : 1.21 (3H, t, J=8.4 Hz), 3.37 (2H, q, J=8.4 Hz), 6.72 (1H, t, J=59.8 Hz),

6. 85-6. 90 (1H, m), 7. 17 (1H, t, J=8. 6 Hz),  
7. 39-7. 46 (3H, m), 7. 51-7. 84 (3H, m), 7. 9  
8-8. 05 (2H, m), 8. 31-8. 39 (2H, m), 8. 65-8.  
85 (1H, m)

5 ESI-MS (m/e) : 523 [M+H]

### 実施例395

5-(2-カルバモイル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-  
(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダ

### 10 ゾール

実施例196で得られた5-(2-シアノ-フェノキシ)-2-ピリジン-  
2-イル-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1  
H-ベンズイミダゾールを用いて、実施例43と同様の方法、これに準じた方  
法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色固体とし  
15 て得た。

1HNMR (CD<sub>3</sub>OD) δ : 1. 25 (3H, t, J=7. 3 Hz), 3. 3  
7 (2H, q, J=7. 3 Hz), 6. 88 (1H, d, J=8. 2 Hz),  
7. 16 (1H, t, J=7. 4 Hz), 7. 40-7. 46 (2H, m),  
7. 51-7. 54 (1H, m), 7. 64 (1H, brs), 7. 70 (1  
20 H, brs), 7. 87 (1H, d, J=7. 8 Hz), 7. 98 (1H, d,  
J=8. 6 Hz), 8. 01 (1H, t, J=8. 6 Hz), 8. 30 (1H,  
d, J=2. 7 Hz), 8. 33 (1H, d, J=7. 8 Hz), 8. 76  
(1H, brs)

ESI-MS (m/e) : 516 [M+H]

25

### 実施例396

5-ベンジルオキシ-2-ピリジン-2-イル-6-(6-エタンスルホニ  
ル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

実施例250（工程1）で得られた4-ベンジルオキシ-3-フルオロアニリン、ピコリン酸、及び6-エタンスルホニル-ピリジン-3-オールを用いて、実施例250と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を褐色固体として得た。

5  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.26 (3H, t,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 3.35 (2H, q,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 5.07 (2H, s), 7.10–7.13 (2H, m), 7.15 (1H, s), 7.26–7.27 (4H, m), 7.34–7.39 (1H, m), 7.51 (1H x 1/2, s), 7.64 (1H x 1/2, s), 7.83–7.86 (1H, m), 7.95–7.96 (1H, m), 8.33–8.35 (1H, m), 8.45–8.46 (1H, m), 8.60–8.63 (1H, m), 10.43–10.46 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 487  $[\text{M}+\text{H}]$

#### 15 実施例397

5-(2-メタンスルホニル-6-フルオロフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

(工程1)

20 5-ヒドロキシ-2-ピリジン-2-イル-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾールの合成

実施例396で得られた5-ベンジルオキシ-2-ピリジン-2-イル-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾールを用いて、実施例251（工程1）と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡緑色固体として得た。

(工程2)

5-(2-メタンスルホニル-6-フルオロフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1

## H-ベンズイミダゾールの製造

(工程1) で得られた5-ヒドロキシ-2-ピリジン-2-イル-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール、及び1, 2-ジフルオロ-3-メタンスルホニル-ベンゼンを用いて、  
 5 実施例251と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡緑色固体として得た。

1HNMR (CD<sub>3</sub>OD)  $\delta$ : 1.25 (3H, t, J=7.4Hz), 2.97 (3H, s), 3.41 (2H, q, J=7.4Hz), 7.11 (1H, s), 7.50-7.57 (2H, m), 7.61-7.70 (2H, m),  
 10 7.70 (1H, s), 7.87 (1H, d, J=8.0Hz), 7.99 (1H, t, J=8.0Hz), 8.10 (1H, d, J=8.6Hz), 8.27 (1H, d, J=7.0Hz), 8.57 (1H, d, J=2.7Hz), 8.74 (1H, d, J=4.3Hz).

ESI-MS (m/e): 569 [M+H]

15

## 実施例398

5-(2-フルオロ-6-シアノ-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

20 実施例397で得られた5-ヒドロキシ-2-ピリジン-2-イル-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール、及び1, 2-ジフルオロ-3-シアノ-ベンゼンを用いて、実施例251と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡緑色固体として得た。

25 1HNMR (CD<sub>3</sub>OD)  $\delta$ : 1.26 (3H, t, J=7.4Hz), 3.39 (2H, q, J=7.4Hz), 7.27-7.43 (1H, m), 7.40 (1H, td, J=8.0, 4.6Hz), 7.49-7.55 (2H, m), 7.56-7.76 (3H, m), 7.99 (1H, t, J=7.6Hz), 8.06 (1H, d, J=9.0Hz), 8.30 (1H, d, J=7.

6 Hz), 8.46 (1H, d, J=2.7 Hz), 8.75 (1H, d, J=4.3 Hz)

ESI-MS (m/e) : 516 [M+H]

#### 5 実施例 399

5-(2-フルオロ-6-カルバモイル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

実施例 397 で得られた 5-(2-フルオロ-6-シアノ-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾールを用いて、実施例 43 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色固体として得た。

1H NMR (CD<sub>3</sub>OD) δ : 1.25 (3H, t, J=7.4 Hz), 3.40 (2H, q, J=7.4 Hz), 7.00-7.18 (1H, m), 7.34-7.43 (2H, m), 7.49 (1H, brs), 7.54-7.56 (2H, m), 7.66 (1H, brs), 7.97 (1H, t, J=8.0 Hz), 8.07 (1H, d, J=8.6 Hz), 8.20-8.30 (1H, m), 8.53 (1H, d, J=2.7 Hz), 8.70-8.77 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 534 [M+H]

#### 実施例 400

5-(2-フルオロ-6-シアノ-フェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-(4-エタンスルホニル-フェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール  
(工程 1)

3-フルオロ-4-(2-フルオロ-6-シアノ-フェノキシ)-フェニルアミンの合成

実施例 196 (工程 1) で得られた (3-フルオロ-4-ヒドロキシ-フェ

ニル) -カルバミン酸 tert-ブチルエステル、及び1, 2-ジフルオロ-3-シアノーベンゼンを用いて、実施例221 (工程1) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

5 (工程2)

ピラジン-2-カルボン酸 (5-フルオロ-4-(2-フルオロ-6-シアノーフェノキシ)-2-ニトロフェニル)-アミドの合成

(工程1) で得られた5-フルオロ-4-(2-フルオロ-6-シアノーフェノキシ)-フェニルアミン、及びピラジン-2-カルボン酸を用いて、実施例391 (工程1) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

(工程3)

5-(2-フルオロ-6-シアノーフェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-(4-エタンスルホニルフェノキシ)-1H-ベンズイミダゾールの製造

(工程2) で得られたピラジン-2-カルボン酸 (5-フルオロ-4-(2-フルオロ-6-シアノーフェノキシ)-2-ニトロフェニル)-アミド、及び4-エタンスルホニルフェノールを用いて、実施例391 (工程2) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を褐色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.24 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.20 (2H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 7.12 (2H, d,  $J=9.0\text{ Hz}$ ), 7.33-7.40 (2H, m), 7.55-7.62 (3H, m), 7.86 (2H, d,  $J=9.0\text{ Hz}$ ), 8.72 (1H, s), 8.78 (1H, s), 9.48 (1H, s)

ESI-MS ( $m/e$ ): 516  $[\text{M}+\text{H}]$

実施例401



5 - (2-フルオロ-6-カルバモイル-フェノキシ) - 2-ピラジン-2-イル-6 - (4-エタンスルホニル-フェノキシ) - 1H-ベンズイミダゾール、及び5 - (2-フルオロ-6-イソプロピルカルバモイル-フェノキシ) - 2-ピラジン-2-イル-6 - (4-エタンスルホニル-フェノキシ) - 1H-ベンズイミダゾール

- 実施例400で得られた5 - (2-フルオロ-6-シアノ-フェノキシ) - 2-ピラジン-2-イル-6 - (4-エタンスルホニル-フェノキシ) - 1H-ベンズイミダゾールを用いて、実施例43と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物をそれぞれ褐色固体、及び淡黄色固体として得た。

5 - (2-フルオロ-6-カルバモイル-フェノキシ) - 2-ピラジン-2-イル-6 - (4-エタンスルホニル-フェノキシ) - 1H-ベンズイミダゾール

- <sup>1</sup>H NMR (CD<sub>3</sub>OD) δ : 1.25 (3H, t, J=7.4 Hz), 3.22 (2H, q, J=7.4 Hz), 7.00-7.34 (1H, m), 7.23 (2H, d, J=8.8 Hz), 7.34-7.70 (4H, m), 7.91 (2H, d, J=8.8 Hz), 8.71 (1H, s), 8.77 (1H, s), 9.46 (1H, s)

ESI-MS (m/e) : 534 [M+H]

- 5 - (2-フルオロ-6-イソプロピルカルバモイル-フェノキシ) - 2-ピラジン-2-イル-6 - (4-エタンスルホニル-フェノキシ) - 1H-ベンズイミダゾール

- <sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.10 (6H, d, J=9.6 Hz), 1.24 (3H, t, J=7.4 Hz), 3.01-3.11 (2H, m), 4.06-4.16 (1H, m), 6.80-7.87 (9H, m), 8.52-8.60 (2H, m), 9.51-9.54 (1H, m), 10.78-10.80 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 576 [M+H]

## 実施例 402

5-(2-フルオロ-6-シアノ-フェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

- 5 実施例 400 (工程 2) で得られたピラジン-2-カルボン酸 (5-フルオロ-4-(2-シアノ-6-フルオロ-フェノキシ)-2-ニトロ-フェニル)-アミド、及び 6-エタンスルホニル-ピリジン-3-オールを用いて、実施例 400 (工程 3) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。
- 10  $^1\text{H-NMR}$  ( $\text{DMSO}-d_6$ )  $\delta$ : 1.10 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.27-3.36 (2H, m), 7.22-7.35 (1H, m), 7.38-7.50 (2H, m), 7.72-7.77 (3H, m), 7.98 (1H, d,  $J=9.0\text{ Hz}$ ), 8.50 (1H, d,  $J=2.7\text{ Hz}$ ), 8.76 (1H, s), 8.79 (1H, s), 9.45 (1H, s).
- 15  $\text{ESI-MS}$  ( $m/e$ ): 517  $[\text{M}+\text{H}]$

## 実施例 403

5-(2-フルオロ-6-カルバモイル-フェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール、及び 5-(2-フルオロ-6-イソプロピルカルバモイル-フェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

- 25 実施例 402 で得られた 5-(2-フルオロ-6-シアノ-フェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾールを用いて、実施例 43 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色固体として得た。

5-(2-フルオロ-6-カルバモイル-フェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

1HNMR (CD<sub>3</sub>OD)  $\delta$ : 1.27 (3H, t, J=7.4 Hz), 3.4  
 5 3 (2H, q, J=7.4 Hz), 7.08-7.11 (1H, m), 7.3  
 8-7.46 (2H, m), 7.46-7.80 (3H, m), 8.10 (1  
 H, d, J=4.7 Hz), 8.55 (1H, d, J=2.7 Hz), 8.7  
 1 (1H, s), 8.78 (1H, s), 9.47 (1H, s)

ESI-MS (m/e): 535 [M+H]

10 5-(2-フルオロ-6-イソプロピルカルバモイル-フェノキシ)-2-ピ  
 ラジン-2-イル-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキ  
 シ)-1H-ベンズイミダゾール

1HNMR (CD<sub>3</sub>OD)  $\delta$ : 1.08 (6H, d, J=6.6 Hz), 1.25  
 (3H, t, J=7.4 Hz), 3.40 (2H, q, J=7.4 Hz), 3.  
 15 94-4.02 (1H, m), 7.10 (1H, s), 7.36-7.46  
 (3H, m), 7.59 (1H, d, J=9.0 Hz), 7.74 (1H,  
 s), 8.08 (1H, d, J=9.0 Hz), 8.56 (1H, s), 8.  
 75 (1H, s), 8.80 (1H, s), 9.44 (1H, s)

ESI-MS (m/e): 577 [M+H]

20

#### 実施例404

5-(2-フルオロ-6-(テトラゾール-5-イル)-フェノキシ)-2-ピ  
 ラジン-2-イル-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキ  
 シ)-1H-ベンズイミダゾール

25 実施例402で得られた5-(2-フルオロ-6-シアノ-フェノキシ)-  
 2-ピラジン-2-イル-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イル  
 オキシ)-1H-ベンズイミダゾールを用いて、実施例60と同様の方法、こ  
 れに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を  
 無色固体として得た。

1HNMR (CD<sub>3</sub>OD)  $\delta$ : 1.27 (3H, t, J=7.4Hz), 3.39 (2H, q, J=7.4Hz), 7.37-7.46 (4H, m), 7.60 (1H, s), 7.84 (1H, d, J=5.9Hz), 7.94 (1H, d, J=9.0Hz), 8.32 (1H, d, J=2.0Hz), 8.715 (1H, s), 8.77 (1H, s), 9.47 (1H, s)  
ESI-MS (m/e): 560 [M+H]

## 実施例405

5-(2-メチルスルファニル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-  
10 6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイ  
ミダゾール

2-メチルスルファニル-フェノールを用いて、実施例221(工程3)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

15 1HNMR (CDCl<sub>3</sub>)  $\delta$ : 1.28 (3H, t, J=7.4Hz), 3.38 (2H, q, J=7.4Hz), 6.78 (1H, ddd, J=7.6, 7.6, 1.5Hz), 7.03-7.12 (2H, m), 7.08 (1/2H, s), 7.16 (1H, d, J=7.6Hz), 7.30 (1H, dd, J=8.7, 2.5Hz), 7.36 (1/2H, s), 7.37-7.41 (1  
20 H, m), 7.47 (1/2H, s), 7.72 (1/2H, s), 7.86-7.90 (1H, m), 7.97 (1H, d, J=8.7Hz), 8.38 (1H, d, J=2.5Hz), 8.38-8.41 (1H, m), 8.61-8.63 (1H, m), 11.16 (1/2H, brs), 11.28 (1/2H, brs)  
25 ESI-MS (m/e): 519 [M+H]

## 実施例406

5-(2-メタンスルフィニル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-  
6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイ

ミダゾール、及び5-(2-メタンスルホニル-フェノキシ)-2-ピリジ  
ン-2-イル-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-  
1H-ベンズイミダゾール

- 実施例405で得られた5-(2-メチルスルファニル-フェノキシ)-  
5 2-ピリジン-2-イル-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イル  
オキシ)-1H-ベンズイミダゾール46mgのメタノール3ml溶液に、水  
2ml、及びオキソン89mgを加えた後、反応液を室温にて5時間攪拌した。  
溶媒を減圧留去した後、得られた残渣を分取用薄層クロマトグラフィー (K i  
e s e l g e l T M 6 0 F 2 5 4、A r t 5 7 4 4 (メルク社製)、クロロホ  
10 ルム/メタノール=1.5/1) にて精製し、表題化合物をそれぞれ淡黄色固体  
として得た。

5-(2-メタンスルフィニル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-  
6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイ  
ミダゾール

- 15 <sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ: 1.30 (3H, t, J=7.6 Hz), 2.5  
9 (3/2H, s), 2.63 (3/2H, s), 3.38 (2H, q, J=  
7.6 Hz), 6.78-6.81 (1H, m), 7.25-7.33 (2H,  
m), 7.35-7.43 (1H, m), 7.08 (1/2H, s), 7.1  
6 (1H, d, J=7.6 Hz), 7.30 (1H, dd, J=8.7, 2.  
20 5 Hz), 7.36 (1/2H, s), 7.37-7.41 (1H, m), 7.  
47 (1/2H, s), 7.72 (1/2H, s), 7.86-7.90 (1  
H, m), 7.97 (1H, d, J=8.7 Hz), 8.38 (1H, d, J  
=2.5 Hz), 8.38-8.41 (1H, m), 8.61-8.63 (1  
H, m), 11.16 (1/2H, br s), 11.28 (1/2H, br  
25 s)

ESI-MS (m/e): 535 [M+H]

5-(2-メタンスルホニル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-  
(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダ  
ゾール

1HNMR (CDCl<sub>3</sub>)  $\delta$ : 1.29 (3H, t, J=7.4Hz), 2.95 (3/2H, s), 3.02 (3/2H, s), 3.36 (2H, q, J=7.4Hz), 6.92-6.97 (1H, d), 7.20-7.27 (1H, m), 7.31-7.35 (3/2H, m), 7.41-7.45 (3/2H, m), 7.51-7.57 (1H, m), 7.65 (1/2H, s), 7.72 (1/2H, s), 7.87-7.92 (1H, m), 7.97-8.04 (2H, m), 8.34-8.42 (2H, m), 8.65-8.67 (1H, m), 10.72 (1H, brs)  
ESI-MS (m/e): 551 [M+H]

10

## 実施例407

5-(2-プロモピリジン-3-イルオキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

- 15 実施例391で得られたピラジン-2-カルボン酸 (5-フルオロ-4-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ニトロ-フェニル)-アミド、及び2-プロモ-ピリジン-3-オールを用いて、実施例391と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。
- 20 1HNMR (CDCl<sub>3</sub>)  $\delta$ : 1.30 (3H, t, J=7.4Hz), 3.39 (2H, q, J=7.4Hz), 7.03 (1H, dd, J=8.0, 1.6z), 7.19-7.22 (1H, m), 7.28-7.32 (1H, m), 7.34 (1/2H, brs), 7.51 (1/2H, brs), 7.62 (1/2H, brs), 7.93 (1/2H, brs), 8.00 (1H, d, J=8.6Hz), 8.14 (1H, brs), 8.31-8.32 (1H, m), 8.62 (1H, brs), 8.70 (1H, d, J=2.4Hz), 9.64 (1H, brs), 10.91 (1/2H, brs), 10.98 (1/2H, brs)  
ESI-MS (m/e): 553 [M+H]
- 25

## 実施例 408

5 - (2 - ビニルピリジン - 3 - イルオキシ) - 2 - ピラジン - 2 - イル -  
6 - (6 - エタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 1 H - ベンズイ  
 5 ミダゾール

2 - ビニル - ピリジン - 3 - オールを用いて、実施例 407 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

1HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.27 (3H, t, J=7.5Hz), 3.3  
 10 7 (2H, q, J=7.5Hz), 5.34 (1H, dd, J=10.9, 1.9Hz), 6.30 (1H, dd, J=17.4, 1.9Hz), 6.72  
 (1H, dd, J=17.4, 10.9Hz), 7.09 (1H, dd, J=8.2, 1.5Hz), 7.12 (1H, dd, J=8.2, 4.3Hz),  
 7.27 (1H, dd, J=8.7, 2.9Hz), 8.00 (1H, d, J=8.7Hz), 8.31 (1H, d, J=2.9Hz), 8.33 (1H,  
 15 dd, J=4.3, 1.5Hz), 8.61 (1H, dd, J=2.6, 1.6Hz), 8.69 (1H, d, J=2.6Hz), 10.60 (1/2H, brs), 10.68 (1/2H, brs)  
 ESI-MS (m/e) : 501 [M+H]

20

## 実施例 409

5 - (2 - シクロプロピル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 2 - ピラジン -  
2 - イル - 6 - (6 - エタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 1  
H - ベンズイミダゾール

25 2 - シクロプロピル - ピリジン - 3 - オールを用いて、実施例 407 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

1HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 0.77 - 1.02 (2H, m), 1.24 - 1.31 (2H, m), 1.29 (3H, t, J=7.4Hz), 3.37 (2H,

q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 6.96 (2/5H, dd,  $J=8.2, 4.6\text{ Hz}$ ), 6.98 (3/5H, dd,  $J=8.2, 4.6\text{ Hz}$ ), 7.03 (2/5H, dd,  $J=8.2, 1.5\text{ Hz}$ ), 7.04 (3/5H, dd,  $J=8.2, 1.5\text{ Hz}$ ), 7.16 (1/2H, s), 7.33 (1H, dd,  $J=8.8, 3.0\text{ Hz}$ ), 7.48 (1/2H, s), 7.53 (1/2H, s), 7.78 (1/2H, s), 8.00 (1H, d,  $J=8.8\text{ Hz}$ ), 8.20 (2/5H, dd,  $J=4.6, 1.5\text{ Hz}$ ), 8.22 (3/5H, dd,  $J=4.6, 1.5\text{ Hz}$ ), 8.39 (2/5H, d,  $J=3.0\text{ Hz}$ ), 8.40 (3/5H, d,  $J=3.0\text{ Hz}$ ), 8.59–8.62 (1H, m), 8.68–8.70 (1H, m), 9.62–9.64 (1H, m), 10.60 (3/5H, brs), 10.66 (2/5H, brs)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 515 [M+H]

#### 実施例 410

5-(2-ジフルオロメトキシピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-(4-ジメチルサルファモイル-フェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール

4-(N, N-ジメチルアミノスルホニル)-フェノール、及び2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-オールを順次用いて、実施例221(工程1)~(工程3)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 2.66 (6H, s), 7.05 (2H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 7.10–7.19 (1H, m), 7.32–7.62 (4H, m), 7.49 (1H, t,  $J=72.8\text{ Hz}$ ), 7.71 (2H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 7.91 (1H, d,  $J=4.1\text{ Hz}$ ), 8.01 (1H, t,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 8.32 (1H, d,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 8.77 (1H, s)

ESI-MS ( $m/e$ ): 554 [M+H]



## 実施例 411

5 - (2-ジフルオロメトキシピリジン-3-イルオキシ) - 6 - (3-クロ  
ロ-4-メタンスルホニル-フェノキシ) - 2-ピリジン-2-イル-1H-  
ベンズイミダゾール

- 5     4-メタンスルホニル-3-クロロ-フェノール、及び2-ジフルオロメト  
キシ-ピリジン-3-オールを順次用いて、実施例221（工程1）～（工程  
3）と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせること  
により、表題化合物を淡黄色固体として得た。

- 1HNMR (CD<sub>3</sub>OD)  $\delta$ : 3.25 (3H, s), 6.98 (1H, dd,  
10     J=8.6, 2.3 Hz), 7.09 (1H, d, J=2.3 Hz), 7.1  
5 (1H, dd, J=7.8, 4.9 Hz), 7.35-7.46 (2H,  
m), 7.46-7.74 (3H, m), 7.48 (1H, t, J=74.0  
Hz), 7.91-7.94 (1H, m), 8.02 (1H, d, J=8.6  
Hz), 8.32 (1H, d, J=7.8 Hz), 8.75-8.77 (1H,  
15     m)  
ESI-MS (m/e): 552 [M-H]

## 実施例 412

- 5 - (2-フルオロ-フェノキシ) - 2-ピラジン-2-イル-6 - (4-  
20     (N-ヒドロキシカルバムイミドイル) - フェノキシ) - 1H-ベンズイミダ  
ゾール

- 実施例252で得られた5 - (2-フルオロ-フェノキシ) - 2-ピラジ  
ン-2-イル-6 - (6-シアノ-ピリジン-3-イルオキシ) - 1H-ベン  
ズイミダゾール6.0mgのエタノール0.5ml溶液に、ヒドロキシアミン  
25     (50%水溶液) 0.5ml加え、反応液を室温にて3時間攪拌した後、溶媒  
を減圧留去することにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

1HNMR (CD<sub>3</sub>OD)  $\delta$ : 7.01-7.04 (1H, m), 7.10-7.  
22 (3H, m), 7.29-7.35 (2H, m), 7.60 (1H, s),  
7.82 (1H, d, J=9.0 Hz), 8.24 (1H, d, J=2.3 H

z), 8.70 (1H, d, J=1.6 Hz), 8.77 (1H, d, J=1.6 Hz), 9.48 (1H, s)

ESI-MS (m/e) : 458 [M+H]

#### 5 実施例 413

5-(2-フルオロフェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-(6-(5-メチル-[1,2,4]オキサジアゾール)-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

実施例 412 で得られた 5-(2-フルオロフェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-(4-(N-ヒドロキシカルバムイミドイル)-フェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール 3.6 mg の無水酢酸 1 ml 溶液を、60 度にて一終夜攪拌した。溶媒を減圧留去し、残渣を逆相中圧液体クロマトグラフィー [ODS-AS-360-CC (YMC 社製) 移動相: 水-アセトニトリル-0.1% トリフルオロ酢酸] にて精製した。得られたフラクションの溶媒を酢酸エチルにて希釈し、飽和重曹水にて洗浄後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、表題化合物を無色固体として得た。

<sup>1</sup>H NMR (CD<sub>3</sub>OD) δ: 2.69 (3H, s), 7.00-7.40 (5H, m), 7.48 (1H, dd, J=7.8, 2.3 Hz), 7.52-7.85 (1H, m), 8.10 (1H, d, J=7.8 Hz), 8.37 (1H, d, J=2.3 Hz), 8.71 (1H, s), 8.78 (1H, s), 9.48 (1H, s)

ESI-MS (m/e) : 482 [M+H]

#### 実施例 414

5-(2-フルオロフェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-(6-(5-トリフルオロメチル-[1,2,4]オキサジアゾール)-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール

実施例 412 で得られた 5-(2-フルオロフェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-(4-(N-ヒドロキシカルバムイミドイル)-フェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール 3.6 mg の無水酢酸 1 ml 溶液を、60 度にて一終夜攪拌した。溶媒を減圧留去し、残渣を逆相中圧液体クロマトグラフィー [ODS-AS-360-CC (YMC 社製) 移動相: 水-アセトニトリル-0.1% トリフルオロ酢酸] にて精製した。得られたフラクションの溶媒を酢酸エチルにて希釈し、飽和重曹水にて洗浄後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、表題化合物を無色固体として得た。

シ) -1H-ベンズイミダゾール 2.0 mg の無水トリフルオロ酢酸 1 ml 溶液を、60度にて1時間攪拌した。溶媒を減圧留去し、残渣を分取用薄層クロマトグラフィー (Kieselgel TM 60 F 254, Art 5744 (メルク社製)、クロロホルム/メタノール=15/1) にて精製し、表題化合物  
5 を無色固体として得た。

1H NMR (CD<sub>3</sub>OD)  $\delta$ : 7.00-7.50 (5H, m), 7.55 (1H, dd, J=7.8 Hz, 2.3 Hz), 7.60-7.80 (1H, m), 8.22 (1H, d, J=7.8 Hz), 8.45 (1H, d, J=2.3 Hz), 8.73 (1H, s), 8.80 (1H, s), 9.50 (1H, s)  
10 ESI-MS (m/e): 536 [M+H]

#### 実施例 415

5-(2-フルオロフェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-(イミダゾ  
ゾ[1, 2-a]ピリジン-6-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール  
15 (工程1)

5-(2-フルオロフェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-(6-ニトロピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾールの合成

2-ニトロ-5-ピリジンを用いて、実施例 251 (工程2) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物  
20 を得た。

#### (工程2)

5-(2-フルオロフェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-(イミダゾ[1, 2-a]ピリジン-6-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾールの製造

25 (工程1) で得られた 5-(2-フルオロフェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-(6-ニトロピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダゾール 12 mg のメタノール 0.5 ml 溶液に、展開ラネーニッケル触媒を加え、反応液を水素雰囲気下、1時間攪拌した。触媒を濾去後、溶媒を減圧留去した。得られた残渣のエタノール 0.3 ml 溶液に、クロロアセトアルデ

ヒド (40%水溶液) 0.02mlを加えた後、反応液を室温にて一終夜攪拌した。溶媒を減圧留去した後、残渣を分取用薄層クロマトグラフィー (Kieselgel TM60F254、Art 5744 (メルク社製)、クロロホルム/メタノール=15/1) にて精製し、表題化合物を淡黄色固体として得た。

- 5  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.25 (3H, t,  $J=7.0\text{ Hz}$ ), 3.73 (2H, q,  $J=7.0\text{ Hz}$ ), 7.00–7.22 (6H, m), 7.31–7.65 (4H, m), 7.82 (1/2H, s), 7.88 (1/2H, s), 8.57 (1H, dd,  $J=2.5, 1.5\text{ Hz}$ ), 8.64 (1H, s), 9.59 (1H, s), 10.57 (1/2H, brs), 10.97
- 10 (1/2H, brs)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 439 [M+H]

#### 実施例 416

- 5 5-(ピリジン-2-イルスルファニル)-2-ピラジン-2-イル-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-1H-ベンズイミダ
- 15 ゾール

ピリジン-2-チオールを用いて、実施例 391 (工程 2) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を黄色固体として得た。

- 20  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.23 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.36 (2H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 7.07 (1H, d,  $J=8.2\text{ Hz}$ ), 7.11 (1H, dd,  $J=7.4, 4.9\text{ Hz}$ ), 7.41 (1H, d,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 7.58–7.80 (1H, m), 7.60 (1H, td,  $J=7.6, 1.8\text{ Hz}$ ), 7.95 (1H, dd,  $J=8.6, 0.6\text{ Hz}$ ), 8.00–8.25 (1H, m), 8.28 (1H, dd,  $J=5.1, 1.0\text{ Hz}$ ), 8.33 (1H, d,  $J=0.6\text{ Hz}$ ), 8.75 (1H, d,  $J=2.5\text{ Hz}$ ), 8.82 (1H, dd,  $J=2.5, 1.5\text{ Hz}$ ), 9.53 (1H, d,  $J=1.5\text{ Hz}$ )
- 25 ESI-MS ( $m/e$ ): 491 [M+H]

## 実施例 417

5 - (3 - シアノーピリジン - 2 - イルスルファニル) - 2 - ピラジン - 2 -  
イル - 6 - (6 - エタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 1H - ベ  
 5. ンズイミダゾール

3 - シアノーピリジン - 2 - チオールを用いて、実施例 391 (工程 2) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を黄色固体として得た。

1HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.29 (3H, t, J=7.4Hz), 3.3  
 10 6 (2H, q, J=7.4Hz), 7.08 (1H, dd, J=7.8, 4.9Hz), 7.35 (1H, dd, J=8.6, 2.8Hz), 7.35 a  
 nd 7.65 (total 1H, each s), 7.80 (1H, dd, J=7.8, 1.8Hz), 7.93 (1H, d, J=8.4Hz), 7.9  
 15 5 and 8.22 (total 1H, each s), 8.36 (2H, d, J=2.5Hz), 8.63 (1H, s), 8.71 (1H, s), 9.  
 65 (1H, d, J=1.4Hz)

ESI-MS (m/e) : 516 [M+H]

## 実施例 418

20 5 - (2 - クロロフェニルスルファニル) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 6 -  
(6 - メタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 1H - ベンズイミダ  
ゾール

25 2 - クロロ - チオフェノールを用いて、実施例 196 (工程 4) ~ (工程 6) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

1HNMR (CD<sub>3</sub>OD) δ : 3.20 (3H, s), 7.03 - 7.10 (1  
 H, m), 7.13 - 7.20 (2H, m), 7.34 - 7.39 (2H,  
 m), 7.50 - 7.86 (3H, m), 7.94 (1H, d, J=8.6H

z), 8.01 (1H, t, J=7.8 Hz), 8.29-8.35 (2H, m), 8.77 (1H, d, J=4.7 Hz)

ESI-MS (m/e) : 509 [M+H]

#### 実施例 419

#### 5 4-(2-シアノフェノキシ)-6-(6-エタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

2-シアノフェノール、及び6-エタンスルホニルピリジン-3-オールを順次用いて、実施例 274 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

10  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$  : 1.25 (3H, t, J=7.4 Hz), 3.40 (2H, q, J=7.4 Hz), 6.78 (1H, s), 7.12 (1H, d, J=8.6 Hz), 7.29-7.31 (2H, m), 7.50-7.51 (1H, m), 7.63-7.65 (2H, m), 7.82 (1H, d, J=7.4 Hz), 7.95-7.97 (1H, m), 8.08 (1H, d, J=8.6 Hz),  
15 = 8.6 Hz), 8.32 (1H, d, J=8.2 Hz), 8.55 (1H, d, J=2.7 Hz), 8.75 (1H, d, J=4.3 Hz)

ESI-MS (m/e) : 498 [M+H]

#### 実施例 420

#### 20 4-(2-シアノフェノキシ)-6-(6-エタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

実施例 419 で得られた 3-(2-シアノフェノキシ)-5-(6-エタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1,2-ジアミンを用いて、実施例 205 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを  
25 組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$  : 1.27 (3H, t, J=8.0 Hz), 3.42 (2H, q, J=8.0 Hz), 6.79-6.84 (1H, m), 7.14-7.17 (1H, m), 7.31-7.35 (1H, m), 7.61-7.68 (2H, m), 7.80-7.85 (2H, m), 8.08 (1H, d,

$J = 8.4 \text{ Hz}$ ),  $8.54 - 8.59$  (1H, m),  $8.70 - 8.73$  (1H, m),  $8.77 - 8.79$  (1H, m),  $9.48 - 9.50$  (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ) : 499 [M+H]

5

#### 実施例 421

4-(2-シアノフェノキシ)-6-(6-メタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

実施例 286 で得られた 3-(2-シアノフェノキシ)-5-(6-メタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1,2-ジアミンを用いて、実施例 205 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$  :  $3.24$  (3H, s),  $6.80 - 6.83$  (1H, m),  $7.72$  (1H, d,  $J = 8.6 \text{ Hz}$ ),  $7.30 - 7.50$  (2H, m),  $7.60 - 7.80$  (2H, m),  $7.88$  (1H, d,  $J = 7.8 \text{ Hz}$ ),  $8.11$  (1H, d,  $J = 9.0 \text{ Hz}$ ),  $8.56$  (1H, s),  $8.73$  (1H, s),  $8.79$  (1H, s),  $9.50$  (1H, s)

ESI-MS ( $m/e$ ) : 485 [M+H]

#### 20 実施例 422

4-(2,3-ジフルオロフェノキシ)-6-(6-メタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

2,3-ジフルオロフェノール、及び 6-メタンスルホニルピリジン-3-オールを順次用いて、実施例 274 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$  :  $3.23$  (3H, s),  $6.70$  (1H, d,  $J = 2.3 \text{ Hz}$ ),  $7.12 - 7.25$  (3H, m),  $7.29$  (1H, d,  $J = 2.3 \text{ Hz}$ ),  $7.60 - 7.65$  (2H, m),  $8.07 - 8.10$  (2

H, m), 8.39 (1H, d,  $J=7.9$  Hz), 8.50 (1H, d,  $J=3.4$  Hz), 8.83–8.85 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 495 [M+H]

#### 5 実施例423

4-(2,3-ジフルオロフェノキシ)-6-(6-エタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

実施例285で得られた3-(2,3-ジフルオロフェノキシ)-5-(6-エタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1,2-ジアミンを用いて、実施例204(工程2)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.25 (3H, t,  $J=7.6$  Hz), 3.40 (2H, q,  $J=7.6$  Hz), 6.71 (1H, d,  $J=2.0$  Hz), 7.12–7.26 (3H, m), 7.30 (1H, d,  $J=2.0$  Hz), 7.60–7.68 (2H, m), 8.06–8.13 (2H, m), 8.40 (1H, d,  $J=7.4$  Hz), 8.52 (1H, d,  $J=2.7$  Hz), 8.86 (1H, d,  $J=5.1$  Hz)

ESI-MS ( $m/e$ ): 509 [M+H]

20

#### 実施例424

4-(2,5-ジフルオロフェノキシ)-6-(6-エタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

25 2,5-ジフルオロフェノール、及び6-エタンスルホニルピリジン-3-オールを順次用いて、実施例278と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.25 (3H, t,  $J=8.2$  Hz), 3.41 (2H, q,  $J=8.2$  Hz), 6.59 (1H, s), 6.99–7.0



5 (1H, m), 7.06–7.14 (1H, m), 7.22 (1H, br s), 7.34 (1H, td, J=9.8, 4.9 Hz), 7.61 (1H, dd, J=8.6, 4.3 Hz), 8.07 (1H, d, J=8.6 Hz), 8.52 (1H, d, J=4.3 Hz), 8.72 (1H, d, J=1.2 Hz), 8.79 (1H, s), 9.54 (1H, d, J=1.2 Hz)

ESI-MS (m/e) : 510 [M+H]

#### 実施例 425

4-(2,5-ジフルオロフェノキシ)-6-(6-エタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

実施例 424 で得られた 3-(2,5-ジフルオロフェノキシ)-5-(6-エタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1,2-ジアミンを用いて、実施例 204 (工程 2) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

<sup>1</sup>H NMR (CD<sub>3</sub>OD) δ : 1.25 (3H, t, J=7.5 Hz), 3.40 (2H, q, J=7.5 Hz), 6.55 (1H, s), 6.96–7.05 (1H, m), 7.05–7.14 (1H, m), 7.21 (1H, s), 7.28–7.38 (1H, m), 7.50–7.56 (1H, m), 7.56–7.63 (1H, m), 7.97–8.03 (1H, m), 8.07 (1H, d, J=8.2 Hz), 8.38 (1H, d, J=7.0 Hz), 8.51 (1H, s), 8.76 (1H, s)

ESI-MS (m/e) : 509 [M+H]

25

#### 実施例 426

4-(2,6-ジフルオロフェノキシ)-6-(4-エタンスルホニルフェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

2,6-ジフルオロフェノール、及び 4-エタンスルホニルフェノール

を順次用いて、実施例 278 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.26 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.21 (2H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 6.37 (1H, brs), 7.13–7.25 (5H, m), 7.34–7.39 (1H, m), 7.89 (2H, d,  $J=8.8\text{ Hz}$ ), 8.78 (1H, d,  $J=2.7\text{ Hz}$ ), 8.84 (1H, dd,  $J=1.6, 2.7\text{ Hz}$ ), 9.56 (1H, d,  $J=1.6\text{ Hz}$ )  
ESI-MS ( $m/e$ ): 509 [M+H]

#### 10 実施例 427

4-(2,6-ジフルオロフェノキシ)-6-(4-エタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

実施例 426 で得られた 3-(2,6-ジフルオロフェノキシ)-5-(4-エタンスルホニルフェノキシ)-ベンゼン-1,2-ジアミンを用いて、実施例 204 (工程 2) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.24 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.21 (2H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 6.23 (1H, brs), 7.08 (1H, brs), 7.15–7.22 (4H, m), 7.28–7.38 (1H, m), 7.51 (1H, t,  $J=5.9\text{ Hz}$ ), 7.87 (2H, d,  $J=9.0\text{ Hz}$ ), 8.00 (1H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 8.41 (1H, d,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 8.76 (1H, brs)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 508 [M+H]

#### 25 実施例 428

4-(2-ジフルオロメチルフェノキシ)-6-(6-エタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

2-ジフルオロメチルフェノール、及び 6-エタンスルホニルピリジ

ン-3-オールを順次用いて、実施例274と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色固体として得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.24 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.3  
 5 9 (2H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 6.50 (1H, s), 7.15 (1H,  
 d,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 7.22 (1H, t,  $J=55.5\text{ Hz}$ ), 7.34  
 (1H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 7.49-7.62 (4H, m), 7.74  
 (1H, d,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 7.98 (1H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 8.  
 05 (1H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 8.37 (1H, d,  $J=7.4\text{ Hz}$ ),  
 10 8.49 (1H, d,  $J=2.3\text{ Hz}$ ), 8.74-8.77 (1H, m)  
 ESI-MS ( $m/e$ ): 523  $[\text{M}+\text{H}]$

#### 実施例429

4-(2-ジフルオロメチルフェノキシ)-6-(6-エタンスルホニル-  
 15 ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダ  
ゾール

実施例428で得られた3-(2-ジフルオロメチルフェノキシ)-5-  
 (6-エタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1,2-  
 ジアミンを用いて、実施例205と同様の方法、これに準じた方法又はこれら  
 20 と常法とを組み合わせることにより、表題化合物を黄色固体として得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.25 (3H, t,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 3.4  
 0 (2H, q,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 6.54 (1H, s), 7.17 (1H,  
 d,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 7.21 (1H, t,  $J=55.8\text{ Hz}$ ), 7.36  
 (1H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 7.50-7.65 (2H, m), 7.75  
 25 (1H, d,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 8.06 (1H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 8.  
 51 (1H, d,  $J=2.7\text{ Hz}$ ), 8.72 (1H, s), 8.79 (1H,  
 s), 9.54 (1H, s)  
 ESI-MS ( $m/e$ ): 524  $[\text{M}+\text{H}]$

## 実施例 430

4-(2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-イルオキシ)-6-(4-エ  
タンスルホニル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミ  
ダゾール

- 5     2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-オール、及び4-エタンスルホニル-フェノールを順次用いて、実施例274と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.25 (3H, t,  $J=7.3\text{ Hz}$ ), 3.40 (2H, q,  $J=7.3\text{ Hz}$ ), 6.60 (1H, d,  $J=2.0\text{ Hz}$ ),  
 10   7.27-7.30 (2H, m), 7.57-7.61 (2H, m), 7.64 (1H, t,  $J=7.2.1\text{ Hz}$ ), 7.73 (1H, dd,  $J=7.8, 1.6\text{ Hz}$ ), 8.05-8.08 (2H, m), 8.10 (1H, dd,  $J=4.9, 1.6\text{ Hz}$ ), 8.37 (1H, d,  $J=8.2\text{ Hz}$ ), 8.51 (1H, d,  $J=2.7\text{ Hz}$ ), 8.81 (1H, d,  $J=4.9\text{ Hz}$ )  
 15   ESI-MS ( $m/e$ ): 540  $[\text{M}+\text{H}]$

## 実施例 431

4-(1-メチル-2-オキソ-1,2-ジヒドロ-ピリジン-3-イルオキシ)-6-(4-エタンスルホニル-フェノキシ)-2-ピラジン-2-イ  
ル-1H-ベンズイミダゾール

- 20     実施例274(工程1)で得られた3-(1-メチル-2-オキソ-1,2-ジヒドロ-ピリジン-3-イルオキシ)-5-(4-エタンスルホニル-フェノキシ)-ベンゼン-1,2-ジアミンを用いて、実施例205と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題  
 25   化合物を淡黄色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.24 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.21 (2H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.65 (3H, s), 6.38 (1H, t,  $J=7.2\text{ Hz}$ ), 6.44 (1H, s), 7.07 (1H, s), 7.15-7.22 (2H, m), 7.40 (1H, d,  $J=7.0\text{ Hz}$ ), 7.

5.7 (1H, dd,  $J=7.0, 1.8$  Hz), 7.84–7.90 (2H, m), 8.70 (1H, s), 8.76 (1H, s), 9.52 (1H, s)

ESI-MS ( $m/e$ ): 504 [M+H]

#### 5 実施例 432

4-(1-メチル-2-オキソ-1, 2-ジヒドロ-ピリジン-3-イルオキシ)-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

10 1-メチル-2-オキソ-1, 2-ジヒドロ-ピリジン-3-オール、及び  
6-エタンスルホニル-ピリジン-3-オールを順次用いて、実施例 274 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡褐色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.26 (3H, t,  $J=7.4$  Hz), 3.40 (2H, q,  $J=7.4$  Hz), 3.65 (3H, s), 6.36 (1H, t,  $J=6.7$  Hz), 6.46 (1H, s), 7.13 (1H, s), 7.38–7.60 (4H, m), 7.95–8.08 (2H, m), 8.35 (1H, s), 8.49 (1H, s), 8.73 (1H, s)

ESI-MS ( $m/e$ ): 504 [M+H]

#### 20 実施例 433

4-(1-メチル-2-オキソ-1, 2-ジヒドロ-ピリジン-3-イルオキシ)-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

25 実施例 432 で得られた 3-(1-メチル-2-オキソ-1, 2-ジヒドロ-ピリジン-3-イルオキシ)-5-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1, 2-ジアミンを用いて、実施例 205 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{DMSO}-d_6$ )  $\delta$ : 1.13 (3H, t,  $J=7.4$  Hz), 3.

4.0 (2H, q,  $J=7.4$  Hz), 3.50 (3H, s), 6.24 (1H, t,  $J=6.8$  Hz), 6.46 (1H, s), 7.05 (1H, br s), 7.32–7.40 (1H, m), 7.58 (1H, dd,  $J=8.8, 2.5$  Hz), 7.74 (1H, dd,  $J=6.8, 2.0$  Hz), 8.01 (1H, d,  $J=8.6$  Hz), 8.57 (1H, d,  $J=2.5$  Hz), 8.79 (1H, d,  $J=2.2$  Hz), 8.82 (1H, dd,  $J=2.5, 1.5$  Hz), 9.47 (1H, d,  $J=1.4$  Hz)

ESI-MS ( $m/e$ ): 505 [M+H]

#### 10 実施例 434

4-(2-シアノーピリジン-3-イルオキシ)-6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

(工程 1)

5-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ニトロ-3-(1-オキシ-  
15 シーピリジン-3-イルオキシ)-フェニルアミンの合成

1-オキシ-ピリジン-3-オール、及び 6-メタンスルホニル-ピリジン-3-オールを用いて、実施例 67 (工程 1) 及び (工程 2) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

#### 20 (工程 2)

5-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ニトロ-3-(2-シアノーピリジン-3-イルオキシ)-フェニルアミンの合成

5-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ニトロ-3-(1-オキシ-  
25 シーピリジン-3-イルオキシ)-フェニルアミンを用いて、実施例 218 (工程 2) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

(工程 3)

4- (2-シアノーピリジン-3-イルオキシ) -6- (4-メタンスルホ  
ニル-フェノキシ) -2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾールの  
製造

5- (4-メタンスルホニル-フェノキシ) -2-ニトロ-3- (2-シア  
5 ノーピリジン-3-イルオキシ) -フェニルアミンを用いて、実施例196  
(工程5) 及び204 (工程1) と同様の方法、これに準じた方法又はこれら  
と常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 3.23 (3H, s), 7.07 (1H, br  
s), 7.44 (1H, br s), 7.56-7.69 (4H, m), 8.0  
10 2 (1H, t,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 8.09 (1H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ),  
8.29 (1H, d,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 8.46-8.48 (1H, m),  
8.55-8.57 (1H, m), 8.78-8.80 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 485 [ $M+H$ ]

#### 15 実施例435

4- (2-シアノーピリジン-3-イルオキシ) -6- (4-エタンスルホニ  
ル-フェノキシ) -2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

4-エタンスルホニル-フェノールを用いて、実施例434と同様の方法、  
これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物  
20 を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.25 (3H, t,  $J=7.3\text{ Hz}$ ), 3.2  
2 (2H, q,  $J=7.3\text{ Hz}$ ), 6.94 (1H, br s), 7.27 (2  
H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 7.33 (1H, br s), 7.49 (2H, d,  
 $J=8.6\text{ Hz}$ ), 7.59-7.62 (1H, m), 7.91-7.98  
25 (3H, m), 8.24 (1H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 8.45 (1H, d,  
 $J=5.1\text{ Hz}$ ), 8.74 (1H, d,  $J=5.5\text{ Hz}$ )

ESI-MS ( $m/e$ ): 498 [ $M+H$ ]

#### 実施例436

4-ベンジルオキシ-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

ベンジルアルコール、及び6-エタンスルホニル-ピリジン-3-オールを順次用いて、実施例274と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.24 (3H, t,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 3.45 (2H, q,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 5.41 (2H, s), 7.02-7.05 (1H, m), 7.15-7.17 (1H, m), 7.39-7.45 (3H, m), 7.53-7.59 (4H, m), 8.07 (1H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 8.11-8.14 (1H, m), 8.39 (1H, d,  $J=7.0\text{ Hz}$ ), 8.53 (1H, d,  $J=2.7\text{ Hz}$ ), 8.87-8.90 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 487  $[\text{M}+\text{H}]$

15 実施例437

4-ベンジルオキシ-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

実施例436で得られた3-ベンジルオキシ-5-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1,2-ジアミンを用いて、実施例205と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.27 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.42 (2H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 5.38 (2H, s), 6.80 (1H, d,  $J=2.0\text{ Hz}$ ), 7.06 (1H, d,  $J=2.0\text{ Hz}$ ), 7.36-7.42 (3H, m), 7.49 (1H, dd,  $J=8.8, 2.9\text{ Hz}$ ), 7.54 (2H, d,  $J=6.7\text{ Hz}$ ), 8.03 (1H, d,  $J=8.8\text{ Hz}$ ), 8.49 (1H, d,  $J=2.7\text{ Hz}$ ), 8.72 (1H, d,  $J=2.7\text{ Hz}$ ), 8.78-8.80 (1H, m), 9.54-9.56 (1H, m)



ESI-MS (m/e) : 488 [M+H]

#### 実施例 438

4- (2-シアノ-6-フルオロ-フェノキシ) -6- (6-エタンスルホニ  
5 ル-ピリジン-3-イルオキシ) -2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイ  
ミダゾール

##### (工程 1)

4-ヒドロキシ-6- (6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) -2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾールの合成

10 実施例 436 で得られた 4-ベンジルオキシ-6- (6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) -2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾールを用いて、実施例 251 (工程 1) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

##### (工程 2)

15 4- (2-シアノ-6-フルオロ-フェノキシ) -6- (6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) -2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾールの製造

4-ヒドロキシ-6- (6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) -2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール及び 2, 3-ジフル  
20 ルオロベンゾニトリルを用いて、実施例 251 (工程 2) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

<sup>1</sup>HNMR (CD<sub>3</sub>OD) δ : 1.26 (3H, t, J=7.4 Hz), 3.40 (2H, q, J=7.4 Hz), 6.61 (1H, d, J=2.0 Hz),  
25 7.28 (1H, d, J=2.0 Hz), 7.36-7.42 (1H, m), 7.48-7.54 (1H, m), 7.58-7.63 (2H, m), 7.65-7.69 (1H, m), 8.07 (2H, d, J=8.2 Hz), 8.38 (1H, d, J=7.8 Hz), 8.51 (1H, d, J=2.7 Hz), 8.82 (1H, d, J=4.7 Hz)

ESI-MS ( $m/e$ ) : 516 [M+H]

#### 実施例 439

5 4-(6-シアノ-ピリジン-2-イルオキシ)-6-(4-エタンスルホニル-フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

実施例 438 (工程 1) で得られた 4-ヒドロキシ-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール及び 2-クロロ-3-シアノピリジンを用いて、実施例 438 (工程 2) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$  : 1.26 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.42 (2H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 7.21 (1H, d,  $J=2.0\text{ Hz}$ ), 7.30 (1H, dd,  $J=7.4, 5.1\text{ Hz}$ ), 7.48 (1H, d,  $J=2.0\text{ Hz}$ ), 7.58 (1H, dd,  $J=5.1, 7.8\text{ Hz}$ ), 7.71 (1H, dd,  $J=8.8, 2.9\text{ Hz}$ ), 8.00-8.05 (1H, m), 8.11 (1H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 8.26-8.33 (3H, m), 8.60 (1H, d,  $J=2.7\text{ Hz}$ ), 8.78 (1H, d,  $J=5.1\text{ Hz}$ )

ESI-MS ( $m/e$ ) : 499 [M+H]

#### 実施例 440

4-(2-シアノ-3-フルオロ-フェノキシ)-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

25 2, 6-ジフルオロベンゾニトリルを用いて、実施例 439 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$  : 1.26 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.41 (2H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 6.91 (1H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ),

7. 04 (1H, d, J=1. 8Hz), 7. 13 (1H, t, J=8. 6Hz), 7. 44 (1H, d, J=1. 8Hz), 7. 55-7. 64 (2H, m), 7. 67 (1H, dd, J=8. 6, 3. 2Hz), 8. 00-8. 06 (1H, m), 8. 10 (1H, d, J=8. 6Hz), 8. 33 (1H, d, J=7. 8Hz), 8. 57 (1H, d, J=2. 3Hz), 8. 78-8. 81 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 516 [M+H]

#### 実施例441

10 4-(2-カルバモイル-6-フルオロフェノキシ)-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

15 実施例438で得られた4-(2-シアノ-6-フルオロフェノキシ)-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾールを用いて、実施例43と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

20  $^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$  : 1. 24 (3H, t, J=7. 4Hz), 3. 40 (2H, q, J=7. 4Hz), 6. 53 (1H, brs), 7. 26 (1H, brs), 7. 42-7. 53 (2H, m), 7. 57-7. 62 (2H, m), 7. 68 (1H, dd, J=8. 2, 3. 9Hz), 8. 07 (1H, d, J=8. 6Hz), 8. 11-8. 16 (1H, m), 8. 41 (1H, d, J=8. 2Hz), 8. 49 (1H, d, J=2. 7Hz), 8. 88 (1H, d, J=3. 9Hz)

25 ESI-MS (m/e) : 534 [M+H]

#### 実施例442

4-(2-シアノ-6-フルオロフェノキシ)-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイ

ミダゾール

実施例 4 3 7 で得られた 4-ベンジルオキシ-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾールを用いて、実施例 4 3 8 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.25 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.40 (2H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 6.57 (1H, brs), 7.23 (1H, brs), 7.46-7.51 (1H, m), 7.57-7.61 (1H, m), 7.64-7.71 (2H, m), 8.06 (1H, d,  $J=9.0\text{ Hz}$ ), 8.51 (1H, d,  $J=2.3\text{ Hz}$ ), 8.71 (1H, d,  $J=2.3\text{ Hz}$ ), 8.78 (1H, s), 9.48 (1H, s)

ESI-MS ( $m/e$ ): 517  $[\text{M}+\text{H}]$

## 実施例 4 4 3

15 4-(2-シアノ-5-フルオロ-フェノキシ)-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

実施例 4 4 2 で得られた 4-ヒドロキシ-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール及び 2,4-ジフルオロ-ベンゾニトリルを用いて、実施例 4 3 8 (工程 2) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

25  $^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.20 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.41 (2H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 6.88 (1H, d,  $J=10.2\text{ Hz}$ ), 6.98 (1H, d,  $J=2.0\text{ Hz}$ ), 7.05-7.11 (1H, m), 7.39-7.44 (1H, m), 7.68 (1H, dd,  $J=3.1, 8.0\text{ Hz}$ ), 7.89 (1H, dd,  $J=8.8, 6.1\text{ Hz}$ ), 8.08-8.12 (1H, m), 8.57-8.60 (1H, m), 8.71 (1H, d,  $J=2.3\text{ Hz}$ ), 8.77-8.79 (1H, m), 9.46-9.48

(1H, m)

ESI-MS (m/e) : 517 [M+H]

#### 実施例 444

#### 5 4-(2-シアノ-4-フルオロフェノキシ)-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

2, 5-ジフルオロベンゾニトリルを用いて、実施例 443 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物  
10 を得た。

<sup>1</sup>HNMR (CD<sub>3</sub>OD) δ : 1.26 (3H, t, J=7.4Hz), 3.41 (2H, q, J=7.4Hz), 6.81 (1H, d, J=2.3Hz), 7.22 (1H, dd, J=4.6, 9.0Hz), 7.35 (1H, d, J=2.3Hz), 7.45 (1H, ddd, J=8.6, 4.6, 7.4Hz), 7.63-7.69 (2H, m), 7.72-7.75 (1H, m),  
15 8.09 (1H, d, J=8.6Hz), 8.55 (1H, d, J=3.1Hz), 8.72 (1H, d, J=2.3Hz), 8.79 (1H, dd, J=2.0, 3.1Hz), 9.49 (1H, d, J=2.0Hz)

ESI-MS (m/e) : 517 [M+H]

20

#### 実施例 445

#### 4-(2-カルバモイル-6-フルオロフェノキシ)-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

25 実施例 442 で得られた 4-(2-シアノ-6-フルオロフェノキシ)-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾールを用いて、実施例 43 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$  : 1.25 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.39 (2H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 6.39 (1H, s), 7.21 (1H, s), 7.42–7.51 (2H, m), 7.55 (1H, dd,  $J=8.6, 2.7\text{ Hz}$ ), 7.64 (1H, d,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 8.06 (1H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 8.47 (1H, d,  $J=2.7\text{ Hz}$ ), 8.75–8.78 (1H, m), 8.82–8.84 (1H, m), 9.54 (1H, br s)

ESI-MS ( $m/e$ ) : 535 [ $M+H$ ]

10 実施例 446

4-(6-シアノピリジン-2-イルオキシ)-6-(4-エタンスルホニルフェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

2-クロロ-3-シアノピリジンを用いて、実施例 443 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$  : 1.25 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.41 (2H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 7.14 (1H, d,  $J=2.0\text{ Hz}$ ), 7.30 (1H, dd,  $J=7.4, 5.1\text{ Hz}$ ), 7.45 (1H, d,  $J=2.0\text{ Hz}$ ), 7.69 (1H, dd,  $J=9.0, 2.7\text{ Hz}$ ), 8.10 (1H, d,  $J=9.0\text{ Hz}$ ), 8.27–8.33 (2H, m), 8.59 (1H, d,  $J=2.7\text{ Hz}$ ), 8.70–8.72 (1H, m), 8.76–8.79 (1H, m), 9.41–9.43 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ) : 500 [ $M+H$ ]

25 実施例 447

4-(2-シアノ-6-フルオロフェノキシ)-6-(6-メタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

6-メタンスルホニルピリジン-3-オールを用いて、実施例 438 と同

様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 3.23 (3H, s), 6.50 (1H, s),  
7.22 (1H, s), 7.45–7.62 (3H, m), 7.62–7.7  
5 8 (2H, m), 7.95–8.05 (1H, m), 8.08 (1H, d,  $J$   
=8.8 Hz), 8.37 (1H, d,  $J$ =8.0 Hz), 8.49 (1H,  
s), 8.77 (1H, s)

ESI-MS ( $m/e$ ): 502 [ $M+H$ ]

#### 10 実施例 448

4-(2-フルオロ-6-メタンスルホニル-フェノキシ)-6-(6-メタ  
ンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-1  
H-ベンズイミダゾール

実施例 447 で得られた 4-ヒドロキシ-6-(6-メタンスルホニル-ピ  
15 リジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダ  
ゾール及び 2,3-ジフルオロ-メタンスルホニルベンゼンを用いて、実施例  
438 (工程 2) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み  
合わせるにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 3.21 (3H, s), 3.46 (3H, s),  
20 6.54 (1H, d,  $J$ =2.0 Hz), 7.27 (1H, d,  $J$ =2.0 H  
z), 7.54–7.67 (3H, m), 7.70–7.74 (1H, m),  
7.93 (1H, d,  $J$ =7.8 Hz), 8.04 (1H, d,  $J$ =8.6 H  
z), 8.11 (1H, ddd,  $J$ =7.8, 8.6, 2.7 Hz), 8.4  
0 (1H, d,  $J$ =7.8 Hz), 8.46 (1H, d,  $J$ =2.7 Hz),  
25 8.86 (1H, d,  $J$ =5.1 Hz)

ESI-MS ( $m/e$ ): 555 [ $M+H$ ]

#### 実施例 449

4-(2-カルバモイル-6-フルオロ-フェノキシ)-6-(6-メタンス

ルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

実施例447で得られた4-(2-シアノ-6-フルオロフェノキシ)-6-(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾールを用いて、実施例43と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 3.22 (3H, s), 6.53 (1H, d,  $J=1.6\text{ Hz}$ ), 7.25 (1H, d,  $J=1.6\text{ Hz}$ ), 7.42-7.53 (2H, m), 7.57 (1H, dd,  $J=8.6, 2.7\text{ Hz}$ ), 7.61 (1H, d,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 7.68 (1H, dd,  $J=7.6, 4.3\text{ Hz}$ ), 8.06 (1H, d,  $J=9.0\text{ Hz}$ ), 8.10-8.16 (1H, m), 8.41 (1H, d,  $J=8.2\text{ Hz}$ ), 8.47 (1H, d,  $J=2.7\text{ Hz}$ ), 8.87 (1H, d,  $J=4.3\text{ Hz}$ )

E S I - M S ( $m/e$ ): 520 [M+H]

実施例450

4-(2-シアノ-6-フルオロフェノキシ)-6-(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

6-メタンスルホニル-ピリジン-3-オールを用いて、実施例442と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 3.23 (3H, s), 6.57 (1H, br s), 7.23 (1H, br s), 7.49 (1H, td,  $J=8.0, 4.6\text{ Hz}$ ), 7.59 (1H, dd,  $J=9.0, 3.2\text{ Hz}$ ), 7.65-7.71 (2H, m), 8.07 (1H, d,  $J=9.0\text{ Hz}$ ), 8.50 (1H, d,  $J=2.3\text{ Hz}$ ), 8.71 (1H, d,  $J=2.3\text{ Hz}$ ), 8.78 (1H, br s), 9.48 (1H, br s)



ESI-MS ( $m/e$ ) : 503 [M+H]

#### 実施例 451

5 4-(ピリジン-2-イルスルファニル)-6-(6-エタンスルホニル-ピ  
リジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダ  
ゾール

6-エタンスルホニル-ピリジン-3-オールを用いて、実施例 288 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡褐色固体として得た。

10  $^1\text{H}$ NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  : 1.31 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.39 (2H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 7.03 (1H, d,  $J=8.0\text{ Hz}$ ), 7.08 (1H, ddd,  $J=7.4, 4.7, 1.0\text{ Hz}$ ), 7.35 (1H, d,  $J=2.2\text{ Hz}$ ), 7.38-7.44 (2H, m), 7.52 (1H, td,  $J=7.8, 2.0\text{ Hz}$ ), 7.64 (1H, d,  $J=2.1\text{ Hz}$ ),  
15 z), 7.88 (1H, td,  $J=7.8, 1.8\text{ Hz}$ ), 8.03 (1H, d,  $J=8.8\text{ Hz}$ ), 8.38 (1H, d,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 8.45 (1H, dd,  $J=4.9, 1.0\text{ Hz}$ ), 8.53 (1H, d,  $J=2.7\text{ Hz}$ ), 8.64 (1H, d,  $J=4.9\text{ Hz}$ )

ESI-MS ( $m/e$ ) : 490 [M+H]

20

#### 実施例 452

4-(ピリジン-2-イルスルファニル)-6-(6-エタンスルホニル-ピ  
リジン-3-イルオキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダ  
ゾール

25 実施例 451 で得られた 3-(ピリジン-2-イルスルファニル)-5-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-ベンゼン-1,2-ジアミンを用いて、実施例 68 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を黄色固体として得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  : 1.32 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.3

9 (2H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 7.08–7.19 (2H, m), 7.3  
 8 (1H, d,  $J=2.2\text{ Hz}$ ), 7.43 (1H, dd,  $J=8.6, 2.8\text{ Hz}$ ), 7.57 (1H, td,  $J=7.8, 1.8\text{ Hz}$ ), 7.66 (1  
 H, d,  $J=2.2\text{ Hz}$ ), 8.04 (1H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 8.4  
 5 8 (1H, d,  $J=4.7\text{ Hz}$ ), 8.53 (1H, d,  $J=2.7\text{ Hz}$ ),  
 8.63 (1H, t,  $J=2.0\text{ Hz}$ ), 8.69 (1H, d,  $J=2.5\text{ Hz}$ ),  
 9.63 (1H, d,  $J=1.4\text{ Hz}$ )  
 ESI-MS ( $m/e$ ): 491 [M+H]

#### 10 実施例 453

4-(1-メチル-1H-イミダゾール-2-イルスルファニル)-6-  
(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピラジン-2-  
イル-1H-ベンズイミダゾール

1-メチル-1H-イミダゾール-2-チオールを用いて、実施例 452 と  
 15 同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、  
 表題化合物を黄色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.33 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.4  
 1 (2H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.94 (3H, s), 6.65–6.6  
 9 (1H, m), 6.77 (1H, d,  $J=1.4\text{ Hz}$ ), 6.87 (1H,  
 20 d,  $J=1.6\text{ Hz}$ ), 7.23 (1H, d,  $J=2.4\text{ Hz}$ ), 7.48  
 (1H, dd,  $J=8.6, 2.8\text{ Hz}$ ), 7.72 (1H, d,  $J=2.2\text{ Hz}$ ),  
 8.05 (1H, dd,  $J=8.6, 0.6\text{ Hz}$ ), 8.16 (1H,  
 d,  $J=2.6\text{ Hz}$ ), 8.54 (1H, dd,  $J=2.8, 0.6\text{ Hz}$ ),  
 9.42 (1H, d,  $J=1.6\text{ Hz}$ )

25 ESI-MS ( $m/e$ ): 494 [M+H]

#### 実施例 454

4-(4-メトキシベンジル-スルファニル)-6-(6-エタンスルホニ  
ル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイ

ミダゾール

(4-メトキシフェニル) メタンチオールを用いて、実施例452と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を褐色固体として得た。

- 5  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.32 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.40 (2H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.61 and 3.79 (total 3H, each s), 4.05 and 4.40 (total 2H, each s), 6.69 and 6.79 (total 2H, each d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 6.88–7.52 (5H, m), 7.98 and
- 10 8.01 (total 1H, each d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 8.44 and 8.46 (total 1H, each d,  $J=2.9\text{ Hz}$ ), 8.58–8.65 (1H, m), 8.68 and 8.70 (total 1H, each d,  $J=2.5\text{ Hz}$ ), 9.58 and 9.74 (total 1H, each d,  $J=1.4\text{ Hz}$ ), 10.05 and 10.
- 15 46 (total 1H, each brs)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 534 [M+H]

## 実施例455

- 4-(6-シアノーピリジン-2-イルスルファニル)-6-(6-エタンス
- 20 ルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

2-クロロ-3-シアノピリジンを用いて、実施例446と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

- 25  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.32 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.39 (2H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 7.20 (1H, dd,  $J=7.8, 4.9\text{ Hz}$ ), 7.41 (1H, d,  $J=2.2\text{ Hz}$ ), 7.45 (1H, dd,  $J=8.8, 2.8\text{ Hz}$ ), 7.72 (1H, d,  $J=2.2\text{ Hz}$ ), 7.93 (1H, dd,  $J=7.8, 1.8\text{ Hz}$ ), 8.04 (1H, d,  $J=8.$

6 Hz), 8.44 (1H, dd, J=4.9, 2.0 Hz), 8.54 (1H, d, J=2.8 Hz), 8.62 (1H, dd, J=2.5, 1.5 Hz), 8.70 (1H, d, J=2.5 Hz), 9.64 (1H, d, J=1.5 Hz)

5 ESI-MS (m/e) : 516 [M+H]

#### 実施例 456

4-(2-シアノーピリジン-3-イルスルファニル)-6-(6-エタンス  
ルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベ  
10 ンズイミダゾール

実施例 455 で得られた 4-メルカプト-6-(6-エタンスルホニル-ピ  
リジン-3-イルオキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダ  
ゾール及び 2-シアノー-3-フルオロピリジンを用いて、実施例 438 (工程  
2) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせること  
15 により、表題化合物を淡黄色固体として得た。

<sup>1</sup>H NMR (DMSO-d<sub>6</sub>) δ : 1.13 (3H, t, J=7.4 Hz), 3.  
40 (2H, q, J=7.4 Hz), 7.22 (1H, s), 7.41 (1H,  
s), 7.64 (2H, dd, J=8.6, 2.7 Hz), 7.96-8.0  
4 (2H, m), 8.59-8.66 (2H, m), 8.77-8.83 (2  
20 H, m), 9.32 (1H, s)

ESI-MS (m/e) : 516 [M+H]

#### 実施例 457

4-(ピリジン-2-イルスルファニル)-5-クロロ-6-(6-エタンス  
25 ルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベ  
ンズイミダゾール

ピリジン-2-チオールを用いて、実施例 117 及び実施例 290 と同様の  
方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題  
化合物を淡黄色固体として得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.31 (3H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 3.40 (2H, q,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 7.02 (1H, d,  $J=7.5\text{ Hz}$ ), 7.05–7.10 (1H, m), 7.31 (1H, dd,  $J=8.6, 2.7\text{ Hz}$ ), 7.41 (1H, t,  $J=6.0\text{ Hz}$ ), 7.53 (1H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 7.75 (1H, s), 7.88 (1H, t,  $J=7.8\text{ Hz}$ ), 8.03 (1H, d,  $J=8.8\text{ Hz}$ ), 8.37 (1H, d,  $J=8.0\text{ Hz}$ ), 8.41 (1H, d,  $J=4.1\text{ Hz}$ ), 8.50 (1H, d,  $J=2.5\text{ Hz}$ ), 8.63 (1H, s)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 524, 526 [ $M+H$ ]

10

実施例458-1、458-2

4-(ピリジン-2-イルスルフィニル)-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール、及び4-(ピリジン-2-イルスルホニル)-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

実施例451で得られた4-(ピリジン-2-イルスルファニル)-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール20mgのメタノール3ml溶液に、OXONE 50mg、及び水0.5mlを加え、反応液を室温にて3時間攪拌した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣を酢酸エチルで希釈し、水で洗浄後、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣を逆相中圧液体クロマトグラフィー[ODS-AS-360-CC(YMC社製)移動相: 水-アセトニトリル-0.1%トリフルオロ酢酸]にて精製した。得られたフラクションに飽和炭酸水素ナトリウム水を加えた後、酢酸エチルにて抽出し、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、表題化合物を得た。

4-(ピリジン-2-イルスルフィニル)-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダ

ゾール

- <sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.33 (3H, t, J=7.4Hz), 3.40 (2H, q, J=7.4Hz), 7.35 (1H, dd, J=8.8, 2.7Hz), 7.37-7.45 (2H, m), 7.55 (1H, d, J=2.1Hz), 7.61 (1H, d, J=2.1Hz), 7.89 (1H, t, J=7.8Hz), 7.96 (1H, t, J=7.8Hz), 8.02 (1H, d, J=8.6Hz), 8.15 (1H, d, J=8.2Hz), 8.37 (1H, d, J=7.8Hz), 8.49 (1H, d, J=2.7Hz), 8.65 (1H, d, J=3.7Hz), 8.76 (1H, d, J=4.5Hz)
- 10 ESI-MS (m/e) : 506 [M+H]

4-(ピリジン-2-イルスルホニル)-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

- 15 <sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.33 (3H, t, J=7.4Hz), 3.40 (2H, q, J=7.4Hz), 7.37 (1H, dd, J=8.6, 2.8Hz), 7.44-7.49 (1H, m), 7.55 (1H, dd, J=7.4, 4.5Hz), 7.70 (1H, d, J=1.8Hz), 7.80 (1H, d, J=2.2Hz), 7.88-7.94 (1H, m), 7.96-8.02 (1H, m), 8.04 (1H, d, J=8.6Hz), 8.26 (1H, d, J=7.4Hz), 8.40 (1H, d, J=8.0Hz), 8.49 (1H, d, J=2.7Hz), 8.73 (1H, d, J=4.7Hz), 8.77 (1H, d, J=4.9Hz)
- 20 ESI-MS (m/e) : 522 [M+H]

## 25 実施例459

6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-(2'-フルオロビフェニル-4-イル)オキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

2'-フルオロビフェニル-4-オールを用いて、実施例338(工程5)

と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.00–2.60 (7H, m), 3.40–4.00 (2H, m), 5.20–5.65 (1H, m), 7.00–7.70

5 (11H, m), 7.80–8.00 (1H, m), 8.25–8.45 (1H, m), 8.50–8.70 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 493 [M+H]

#### 実施例 460

10 6 – (1 – アセチルピロリジン – 2 – イル) – 5 – (4 – (ジフルオロメチル) フェノキシ) – 2 – ピリジン – 2 – イル – 1H – ベンズイミダゾール – トリフルオロ酢酸塩

(工程 1)

4 – (6 – (1 – (アセチルピロリジン – 2 – イル) – 2 – ピリジン – 2 – イル – 1 – ((2 – (トリメチルシリル) エトキシ) メチル) – 1H – ベンズイミダゾール – 5 – イル) オキシ) ベンズアルデヒドの合成

実施例 121 (工程 11) で得られた、1 – (2 – (6 – ヒドロキシ – 2 – ピリジン – 2 – イル – 3 – (2 – トリメチルシリル – エトキシ) メチル) – 3H – ベンズイミダゾール – 5 – イル) – ピロリジン – 1 – イル) – エタノン 1  
20 00mg の N – メチル – 2 – ピロリジドン 1ml 溶液に、炭酸セシウム 143mg、p – フルオロベンズアルデヒド 0.048ml を順次加え、反応液を 80 度にて 3 時間加熱攪拌した。反応液を室温に冷却後、飽和塩化アンモニウム水溶液を加え、酢酸エチルで抽出し、有機層を飽和食塩水で洗浄した。乾燥後、溶媒を減圧留去し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (展開溶媒:  
25 クロロホルム/メタノール = 100/1) で精製し、表題化合物を橙色油状物質として得た。

(工程 2)

6 – (1 – アセチルピロリジン – 2 – イル) – 5 – (4 – (ジフルオロメチル) フェノキシ) – 2 – ピリジン – 2 – イル – 1H – ベンズイミダゾールの合

成

4- (6- (1- (アセチルピロリジン-2-イル) -2-ピリジン-2-イル-1- ( (2- (トリメチルシリル) エトキシ) メチル) -1H-ベンズイミダゾール-5-イル) オキシ) ベンズアルデヒド 22 mg のクロロホルム  
5 0. 2 ml 溶液に、ビス (2-メトキシエチル) アミノサルファートリフロライド 0. 036 ml を加え、反応液を 80 度にて 8 時間加熱攪拌した。溶媒を減圧留去した後、分取用薄層クロマトグラフィー (Kieselgel TM 60 F 254、Art 5744 (メルク社製)、ヘキサン/酢酸エチル=1/1) で精製し、表題化合物を黄色固体として得た。

#### 10 (工程 3)

6- (1-アセチルピロリジン-2-イル) -5- (4- (ジフルオロメチル) フェノキシ) -2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-トリフルオロ酢酸塩の製造

6- (1-アセチルピロリジン-2-イル) -5- (4- (ジフルオロメチル) フェノキシ) -2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール 12  
15 mg にトリフルオロ酢酸 0. 5 ml を加え、反応液を室温で 1 時間攪拌した。トリフルオロ酢酸を減圧留去した後、残渣を逆相中圧液体クロマトグラフィー [ODS-AS-360-CC (YMC 社製) 移動相: 水-アセトニトリル-0. 1% トリフルオロ酢酸] にて精製し、得られたフラクションの溶媒を減圧  
20 留去し、表題化合物を赤色油状物として得た。

<sup>1</sup>H NMR (CD<sub>3</sub>OD) δ: 0. 78-0. 95 (4H, m), 1. 91-2. 15 (2H, m), 2. 69 (3H, s), 5. 38-5. 43 (1H, m), 7. 21-7. 34 (4H, m), 7. 52-7. 63 (6H, m), 8. 27-8. 29 (1H, m)

25 ESI-MS (m/e): 449 [M+H]

#### 実施例 461

1- (2- (6- (3-クロロ-4-メタンスルホニル-フェノキシ) -2-ピリジン-2-イル-3H-ベンゾイミダゾール-5-イル) -ピロリジン-



1-イル) -エタノン

(3-クロロ-4-メタンスルホニル) フェノールを用いて、実施例338 (工程5) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

- 5  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.85–2.40 (4H, m), 2.90–3.27 (5H, m), 3.65–3.90 (2H, m), 5.15–5.43 (1H, m), 6.90–7.45 (5H, m), 7.84–8.15 (2H, m), 8.35–8.42 (1H, m), 8.60–8.68 (1H, m)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 511 [M+H]

10

## 実施例462

2-(6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-(4-(メタンスルホニル) フェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール-2-イル) (1, 3) チアゾロ (5, 4-b) ピリジン・トリフルオロ酢酸塩

- 15 実施例306 (工程3) で得られた2-(4, 5-ジアミノ-2-(4-メタンスルホニル-フェノキシ)-フェニル)-ピロリジン-1-カルボン酸 t-ブチルエステル、及び (1, 3) チアゾロ (5, 4-b) ピリジン-2-カルボン酸を用いて、実施例306 (工程4) 及び (工程5) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物  
20 を黄色油状物質として得た。

- $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.60–2.40 (7H, m), 3.00–3.80 (5H, m), 5.00–5.60 (1H, m), 7.20–7.40 (2H, m), 7.25–7.80 (3H, m), 7.90–8.10 (2H, m), 8.40–8.80 (2H, m)  
25 ESI-MS ( $m/e$ ): 534 [M+H]

## 実施例463

5-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-6-(4-(メタンスルホニル) フェノキシ)-2-(5-(トリフルオロメチル) ピリジン-2-イ

ル) -1H-ベンズイミダゾール

5 - (トリフルオロメチル) ピリジン-2-カルボン酸を用いて、実施例 4 6 2 と同様な方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

- 5  $^1\text{H}$ NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 0.89 (1H, m), 1.22 (2H, m),  
1.88-2.11 (3H, m), 2.27 (1H, m), 3.08 (3H,  
m), 3.63-3.76 (1H, m), 3.84 (1H, s), 5.38  
(1H, dd,  $J=25.8, 8.6\text{ Hz}$ ), 7.11-7.20 (2H,  
m), 7.39 (1H, m), 7.54 (1H, m), 7.93 (2H, m),  
10 8.11 (1H, m), 8.51 (1H, m), 8.93 (1H, m), 10.  
58-10.88 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 545  $[\text{M}+\text{H}]$

## 実施例 4 6 4

- 15 6 - (1-アセチルピロリジン-2-イル) - 2 - (5 - (ジフルオロメチル) ピリジン-2-イル) - 5 - (4-メタンスルホニル) フェノキシ) - 1  
H-ベンズイミダゾール・ートリフルオロ酢酸塩

- 20 5 - (ジフルオロメチル) ピリジン-2-カルボン酸を用いて、実施例 4 6 2 と同様な方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を黄色油状物質として得た。

- $^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 0.92 (1H, m), 1.32 (2H, m),  
1.89 (1H, m), 1.97-2.08 (2H, m), 2.13-2.1  
4 (1H, m), 2.69 (3H, s), 3.16-3.17 (3H, s),  
5.35 (1H, m), 7.30-7.32 (1H, m), 7.41-7.5  
25 8 (1H, m), 7.60-7.62 (1H, m), 8.00-8.02 (3  
H, m), 8.04-8.22 (2H, m), 9.04 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 527  $[\text{M}+\text{H}]$

## 実施例 4 6 5

6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-(4-(メトキシメチル)フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-トリフルオロ酢酸塩

- 実施例 460 (工程 1) で得られた、4-(6-(1-(アセチルピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1-((2-(トリメチルシリル)エトキシ)メチル)-1H-ベンズイミダゾール-5-イル)オキシ)ベンズアルデヒド 50 mg のメタノール 0.5 ml 溶液に、氷冷下、水酸化ホウ素ナトリウム 7 mg を加え、反応液を 1 時間攪拌した。反応液に飽和塩化アンモニウム水溶液を加え、酢酸エチルで抽出した。有機層を飽和食塩水で洗浄し、
- 10 無水硫酸ナトリウムで乾燥後、溶媒を減圧留去し、粗生成物を得た。得られた粗生成物のジメチルホルムアミド 1 ml 溶液に、水素化ナトリウム 10 mg、及びヨウ化メチル 0.030 ml を順次加え、室温で 30 分間攪拌した。反応液に飽和塩化アンモニウム水溶液を加え、酢酸エチルで抽出した。有機層を飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸ナトリウムで乾燥後、溶媒を減圧留去し粗生成物
- 15 を得た。得られた粗生成物にトリフルオロ酢酸 0.5 ml を加え、反応液を室温にて 2 時間攪拌した。トリフルオロ酢酸を減圧留去した後、残渣を逆相中圧液体クロマトグラフィー [ODS-AS-360-CC (YMC 社製) 移動相: 水-アセトニトリル-0.1% トリフルオロ酢酸] にて精製し、得られたフラクションの溶媒を減圧留去し、表題化合物を黄色油状物として得た。
- 20  $^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.93 (1H, m), 2.07-2.11 (3H, m), 2.18 (2H, m), 2.45 (1H, m), 3.43 (3H, d,  $J=3.1\text{ Hz}$ ), 3.75-3.95 (2H, m), 4.50 (d, 2H,  $J=4.3\text{ Hz}$ ), 5.49-5.56 (1H, m), 7.16 (3H, m), 7.44-7.49 (2H, m), 7.57 (1H, m), 7.70-
- 25 7.73 (1H, m), 8.15 (1H, m), 8.27-8.30 (1H, m), 8.89 (1H, m)
- ESI-MS ( $m/e$ ): 443 [ $M+H$ ]

1-(4-(6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イル)オキシ)フェニル)エタノール・トリフルオロ酢酸塩

- 実施例460(工程1)で得られた、4-(6-(1-(アセチルピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1-(2-(トリメチルシリル)エトキシ)メチル)-1H-ベンズイミダゾール-5-イル)オキシ)ベンズアルデヒド70mgのテトラヒドロフラン1.3ml溶液に、-78度にてメチルリチウム(1.0M ジエチルエーテル溶液)0.4mlを加え、反応液を-78度にて30分間攪拌した。反応液に飽和塩化アンモニウム溶液を加え、酢酸エチルで抽出した。有機層を飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸ナトリウムで乾燥後、溶媒を減圧留去し、粗生成物を得た。得られた粗生成物にトリフルオロ酢酸0.5mlを加え、室温で90分間攪拌した後、トリフルオロ酢酸を減圧留去し、残渣を逆相中圧液体クロマトグラフィー[ODS-AS-360-CC(YMC社製)移動相:水-アセトニトリル-0.1%トリフルオロ酢酸]にて精製し、得られたフラクションの溶媒を減圧留去し、表題化合物を黄色油状物として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 0.90-0.96 (1H, m), 1.31 (4H, m), 1.25-1.90 (3H, m), 2.42 (1H, m), 2.68 (3H, s), 3.89-3.91 (1H, m), 5.50 (1H, m), 7.02-7.33 (4H, m), 7.42-7.52 (2H, m), 7.59-7.67 (1H, m), 8.10-8.14 (1H, m), 8.22-8.26 (1H, m), 8.80-8.87 (1H, m)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 443 [ $M+H$ ]

#### 25 実施例467

6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-(4-(3-メチル-[1,2,4]-オキサジアゾール-5-イル)フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

5-(4-ヨウドフェニル)-3-メチル-[1,2,4]-オキサジア

ゾールを用いて、実施例122と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を茶褐色油状物質として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.39–2.49 (10H, m), 3.42–3.88 (2H, m), 5.14–5.4 (1H, m), 6.70–8.69 (10H, m)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 481 [M+H]

#### 実施例468

(1-アセチル-2-(5-(4-(メタンスルホニル)フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1 H-ベンズイミダゾール-6-イル)ピロリジン-3-イルアセテート ジアステレオマーA

##### (工程1)

3-( $t$ -ブチル(ジメチル)シリル)オキシジヒドロフラン-2(3H)-オンの合成

3-ヒドロキシジヒドロフラン-2(3H)-オン9.0gのジメチルホルムアミド180ml溶液に、イミダゾール9.0g、 $t$ -ブチルジメチルシリルクロリド15.9gを順次加え、反応液を室温にて1時間攪拌した。反応液を酢酸エチルにて希釈し、水にて洗浄した後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルクロマトグラフィー(展開溶媒:ヘキサン/酢酸エチル=5/1)により精製し、表題化合物を無色油状物質として得た。

##### (工程2)

N-(4-(2-( $t$ -ブチル(ジメチル)シリル)オキシ)-4-ヒドロキシブタノイル)-3-フルオロフェニル)ピリジン-2-カルボキサミドの合成

N-(4-ブロモ-3-フルオロフェニル)ピリジン-2-カルボキサミド1.1gのテトラヒドロフラン100ml溶液に、 $-78^\circ\text{C}$ にて、 $n$ -ブチルリチウム(2.66Mヘキサン溶液)3.1mlを滴下し、反応液を同温にて15分間攪拌した。反応液に3-( $t$ -ブチル(ジメチル)シリル)オキシジヒドロフラン-2(3H)-オン1.21gを加え、反応液を同温にて1時

間攪拌した。同温にて反応液に飽和重曹水を加え、室温に昇温した後、酢酸エチルにて抽出した。有機層を無水硫酸ナトリウムで乾燥後、溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルクロマトグラフィー（展開溶媒：クロロホルム／メタノール＝100／1）により精製し、表題化合物を無色油状物質として得た。

5 (工程3)

N- (4- (2- ( (t-ブチル (ジメチル) シリル) オキシ) -1, 4-ジヒドロキシブチル) -3-フルオロフェニル) ピリジン-2-カルボキサミドの合成

- 10 N- (4- (2- ( (t-ブチル (ジメチル) シリル) オキシ) -4-ヒドロキシブタノイル) -3-フルオロフェニル) ピリジン-2-カルボキサミド 860 mg のメタノール 20 ml 溶液に、氷冷下、水素化ホウ素ナトリウム 114 mg を加え、反応液を室温にて30分間攪拌した。反応液に飽和重曹水を加え、クロロホルムにて抽出し、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルクロマトグラフィー（展開溶媒：クロロホルム／メ
- 15 タノール＝100／1）により精製し、表題化合物を白色固体として得た。

(工程4)

N- (4- (3- ( (t-ブチル (ジメチル) シリル) オキシ) ピロリジン-2-イル) -3-フルオロフェニル) ピリジン-2-カルボキサミドの合成

- 20 N- (4- (2- ( (t-ブチル (ジメチル) シリル) オキシ) -1, 4-ジヒドロキシブチル) -3-フルオロフェニル) ピリジン-2-カルボキサミド 165 mg のクロロホルム 8 ml 溶液に、氷冷下、トリエチルアミン 155 mg、メタンスルホンクロリド 130 mg を順次加え、反応液を室温にて30分間攪拌した。反応液をクロロホルムにて希釈し、飽和重曹水にて洗浄後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣のジメチルホルム
- 25 アミド 5 ml 溶液に、アジ化ナトリウム 25 mg を加え、反応液を40度にて2時間攪拌した。反応液を冷却後、水を加え、酢酸エチルにて抽出し、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣のメタノール 10 ml 溶液に、水素化ホウ素ナトリウム 50 mg、硫酸銅・五水和物 5 mg を順次加え、反応液を40度にて2時間攪拌した。反応液を冷却後、飽和重曹水を

加え、クロロホルムにて抽出した後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルクロマトグラフィー（展開溶媒：クロロホルム／メタノール＝50／1）により精製し、表題化合物を無色油状物質として得た。

5 (工程5)

1-アセチル-2-(2-フルオロ-4-((ピリジン-2-イルカルボニル)アミノ)フェニル)ピロリジン-3-イルアセテート

の合成

- 10 N-(4-(3-((t-ブチル(ジメチル)シリル)オキシ)ピロリジン-2-イル)-3-フルオロフェニル)ピリジン-2-カルボキサミド59mgのメタノール1ml溶液に、4規定塩酸-ジオキササン2mlを加え、反応液を室温にて1時間攪拌した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣のクロロホルム5ml溶液にトリエチルアミン100mg、無水酢酸90mg、N,N-4-ジメチルアミノピリジン5mgを順次加え、反応液を室温にて15分間攪拌した。溶媒
- 15 を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルクロマトグラフィー（展開溶媒：クロロホルム／メタノール＝200／1）により精製し、表題化合物を無色油状物質として得た

(工程6)

- 20 1-アセチル-2-(2-フルオロ-5-ニトロ-4-((ピリジン-2-イルカルボニル)アミノ)フェニル)ピロリジン-3-イルアセテート ジアステレオマーA及びジアステレオマーBの合成

- 25 N-(4-(3-((t-ブチル(ジメチル)シリル)オキシ)ピロリジン-2-イル)-3-フルオロフェニル)ピリジン-2-カルボキサミド57mgに発煙硝酸1mlを加え、反応液を室温にて40分間攪拌した。反応液を氷-飽和重曹水混合溶液中に注ぎ、クロロホルムにて抽出した後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し得られた残渣を、分取用薄層クロマトグラフィー(Kieselgel™60F<sub>254</sub>、Art 5744(メルク社製)、クロロホルム／メタノール＝20／1)にて精製し、表題化合物のジアステレオマーA、及びジアステレオマーBをそれぞれ黄色油状物質として得た。

## (工程7)

1-アセチル-2-(5-(4-(メタンスルホニル)フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1 H-ベンズイミダゾール-6-イル)ピロリジン-3-イルアセテート ジアステレオマーAの製造

- 5 4-(メタンスルホニル)フェノール、及び(1-アセチル-2-(2-フルオロ-5-ニトロ-4-(ピリジン-2-イルカルボニル)アミノ)フェニル)ピロリジン-3-イルアセテート ジアステレオマーAを用いて、実施例338(工程5)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。
- 10  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.86-2.42 (8H, m), 3.04-3.10 (3H, m), 3.72-4.02 (2H, m), 5.06-5.38 (2H, m), 7.08-7.70 (5H, m), 7.83-7.97 (3H, m), 8.34-8.42 (1H, m), 8.61-8.68 (1H, m), 10.54-10.65 (1H, m)
- 15  $\text{ESI-MS}$  ( $m/e$ ): 535 [ $\text{M}+\text{H}$ ]

## 実施例469

- 1-アセチル-2-(5-(4-(メタンスルホニル)フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1 H-ベンズイミダゾール-6-イル)ピロリジン-3-オール
- 20 ジアステレオマーA

- 実施例468で得られた(1-アセチル-2-(5-(4-(メタンスルホニル)フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1 H-ベンズイミダゾール-6-イル)ピロリジン-3-イルアセテート ジアステレオマーA 14mgのメタノール2ml溶液に、炭酸カリウム5mgを加え、反応液を室温にて一終夜攪拌した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣を得られた残渣を分取用薄層クロマトグラフィー( $\text{Kieselgel}^{\text{TM}} 60 \text{F}_{254}$ , Art 5744 (メルク社製)、クロロホルム/メタノール=15/1)により精製し、表題化合物を白色固体として得た。
- 25

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.82-2.47 (5H, m), 3.05 & 3.



0.8 (3H, s), 3.70-3.97 (2H, m), 4.29-4.45 (1H, m), 5.00-5.32 (1H, m), 7.00-7.67 (5H, m), 7.81-7.96 (2H, m), 8.00-8.42 (1H, m), 8.60-8.69 (1H, m), 10.62-10.85 (1H, m)

5 ESI-MS (m/e) : 493 [M+H]

#### 実施例 470

6-(1-アセチル-4,5-ジヒドロ-1H-ピロール-2-イル)-5-(4-(メタンシルホニル)フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

#### 10 ンズイミダゾール

実施例 469 で得られた、1-アセチル-2-(5-(4-(メタンシルホニル)フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-6-イル)ピロリジン-3-オール ジアステレオマーA 2mg のクロロホルム 1ml 溶液に、ビス(2-メトキシエチル)アミノサルファートリフロライド 2mg  
15 g を加え、反応液を室温にて 15 分間攪拌した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣を分取用薄層クロマトグラフィー (Kieselgel™ 60 F<sub>254</sub>, Art 5744 (メルク社製)、クロロホルム/メタノール=15/1) により精製し、表題化合物を無色油状物質として得た。

<sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.40-4.43 (10H, m), 7.03-7.80 (6H, m), 7.82-7.95 (3H, m), 8.32-8.46 (1H, m), 8.60-8.71 (1H, m), 10.38-10.60 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 475 [M+H]

#### 25 実施例 471

1-アセチル-2-(5-(4-(メタンシルホニル)フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-6-イル)ピロリジン-3-イルアセテート ジアステレオマーB

実施例 468 (工程 6) で得られた、(1-アセチル-2-(2-フルオロ-

5-ニトロ-4-(ピロリジン-2-イルカルボニル)アミノフェニル)ピロリジン-3-イル) ジアステレオマーBを用いて、実施例468(工程7)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

- 5  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.72-2.30 (8H, m), 3.02-3.08 (3H, m), 3.64-3.99 (2H, m), 5.26-5.47 (1H, m), 5.58-5.72 (1H, m), 7.09-7.73 (5H, m), 7.82-7.94 (3H, m), 8.33-8.43 (1H, m), 8.60-8.70 (1H, m), 10.47-10.68 (1H, m)
- 10  $\text{ESI-MS}$  ( $m/e$ ): 535 [ $M+H$ ]

#### 実施例472

1-アセチル-2-(5-(4-(メタンスルホニル)フェノキシ)-2-ピロリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-6-イル)ピロリジン-3-オール

#### 15 ジアステレオマーB

実施例471で得られた(1-アセチル-2-(5-(4-(メタンスルホニル)フェノキシ)-2-ピロリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-6-イル)ピロリジン-3-イルアセテート)ジアステレオマーBを用いて、実施例469と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

- 20  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.78-2.25 (5H, m), 3.03-3.10 (3H, m), 3.60-4.00 (2H, m), 4.50-4.68 (1H, m), 5.27-5.45 (1H, m), 7.03-7.73 (5H, m), 7.81-7.96 (3H, m), 8.32-8.45 (1H, m), 8.60-8.69 (1H, m), 10.51-10.82 (1H, m)
- 25  $\text{ESI-MS}$  ( $m/e$ ): 493 [ $M+H$ ]

#### 実施例473

1-(4-(6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-2-ピロリジン-

2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イル) オキシ) フェニル) ピペリ  
ジン-2-オン

1- (4-ヒドロキシフェニル) ピペリジン-2-オンを用いて、実施例 3  
38 (工程 5) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合  
5 わせることにより、表題化合物を油状物質として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.74-2.62 (13H, m), 3.52-  
3.87 (4H, m), 5.18-5.36 (1H, m), 6.71-7.6  
4 (7H, m), 7.76-7.90 (1H, m), 8.26-8.41 (1  
H, m), 8.56-8.68 (1H, m), 10.98-11.33 (1H,  
10 m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 496 [M+H]

実施例 474

6- (1-アセチルピロリジン-2-イル) -5- ( (6-フェニルピリジ  
15 ン-3-イル) オキシ) -2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾー  
ル

6-フェニルピリジン-3-オールを用いて、実施例 338 (工程 5) と同  
様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、  
表題化合物を黄色固体として得た。

20  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.40-2.50 (7H, m), 3.40-4.  
00 (2H, m), 5.20-5.60 (1H, m), 6.90-8.00  
(11H, m), 8.20-8.45 (1H, m), 8.50-8.70 (2  
H, m), 10.60-10.90 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 476 [M+H]

25

実施例 475

6- (1-アセチルピロリジン-2-イル) -5- ( (6- (2-フルオロ  
フェニル) ピリジン-3-イル) オキシ) -2-ピリジン-2-イル-1H-  
ベンズイミダゾール

6 - (2-フルオロフェニル) ピリジン-3-オールを用いて、実施例 3 3  
8 (工程 5) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を黄色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1. 60-2. 50 (7H, m), 3. 45-4.  
5 00 (2H, m), 5. 20-5. 60 (1H, m), 6. 80-8. 05  
(10H, m), 8. 30-8. 45 (1H, m), 8. 50-8. 70 (2  
H, m), 10. 80-11. 20 (1H, m)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 494 [M+H]

#### 10 実施例 4 7 6

1 - (2 - (6 - (3-フルオロ-4-メタンスルホニル-フェノキシ) -  
2-ピリジン-2-イル-3H-ベンゾイミダゾール-5-イル) -ピロリジ  
ン-1-イル) -エタノン

(3-フルオロ-4-メタンスルホニル) フェノールを用いて、実施例 3 3  
15 8 (工程 5) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を黄色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1. 87-2. 38 (4H, m), 2. 85-3.  
27 (5H, m), 3. 60-3. 95 (2H, m), 5. 20-5. 41  
(1H, m), 6. 83-7. 00 (1H, m), 7. 28-7. 40 (4H,  
20 m), 7. 81-7. 98 (2H, m), 8. 35-8. 42 (1H, m),  
8. 60-8. 68 (1H, m)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 495 [M+H]

#### 実施例 4 7 7

25 1 - (4 - { [6 - (1-アセチルピロリジン-2-イル) - 2-ピリジン-  
2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イル] オキシ}  
フェニル) ピロリジン-2-オン

1 - (4-ヒドロキシフェニル) ピロリジン-2-オンを用いて、実施例 3  
3 8 (工程 5) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合

わせることにより、表題化合物を黄色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.80–2.40 (6H, m), 2.62 (2H, m), 3.55–3.95 (4H+1/2H, m), 5.28 (1/2H, m), 6.90–7.10 (3H, m), 7.35 (1H+1/2H, m),  
 5 7.45–7.65 (2H+1/2H, m), 7.85 (1H, m), 8.34 (1H, m), 8.61 (1H, m), 10.4–10.8 (1H, br)  
 $\text{ESI-MS}$  ( $m/e$ ): 482 [ $\text{M}+\text{H}$ ]

#### 実施例 478

10 1-(4-(6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イル)オキシ)フェニル)ピリジン-2(1H)-オン

1-(4-ヒドロキシフェニル)ピリジン-2(1H)-オンを用いて、実施例 338 (工程 5) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを  
 15 組み合わせることにより、表題化合物を油状物質として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.72–2.42 (7H, m), 3.48–3.86 (2H, m), 5.15–5.52 (1H, m), 6.19–6.32 (1H, m), 6.61–6.73 (1H, m), 6.80–7.66 (9H, m), 7.77–7.89 (1H, m), 8.32–8.41 (1H, m),  
 20 8.52–8.65 (1H, m), 11.07–11.48 (1H, m)  
 $\text{ESI-MS}$  ( $m/e$ ): 492 [ $\text{M}+\text{H}$ ]

#### 実施例 479

25 5-(6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イル)オキシ)-2,2'-ビピリジン・トリフルオロ酢酸塩

2,2'-ビピリジン-5-オールを用いて、実施例 338 (工程 5) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を黄色固体として得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.80–2.80 (7H, m), 3.60–4.05 (2H, m), 5.20–5.60 (1H, m), 7.50–7.90 (4H, m), 8.00–8.15 (1H, m), 8.15–8.25 (1H, m), 8.30–8.40 (1H, m), 8.45–8.60 (1H, m),  
 5 8.60–9.00 (5H, m)  
 ESI-MS ( $m/e$ ): 477 [M+H]

#### 実施例 480

N-(2-(2-(6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-2-オキソエチル)-メタンスルホンアミド  
 10

実施例 162 (工程 7) で得られた 5-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-ピロリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール及び N-tert-ブトキシカルボニルグリシンを用いて、実施例 17  
 15 1 及び実施例 178 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.93–2.14 (3H, m), 2.06–2.27 (1H, m), 2.86 and 2.95 (total 3H, each s), 3.13 (3H, s), 3.43–4.08 (4H, m), 5.20–5.38 (1H, m), 7.20–7.60 (5H, m), 7.93–8.02 (3H, m), 8.23–8.30 (1H, m), 8.74 (1H, br s)  
 20

ESI-MS ( $m/e$ ): 570 [M+H]

#### 25 実施例 481

(2-(2-(6-(4-メタンスルホニルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-2-オキソエチル)-カルバミン酸 エチルエステル

実施例 162 (工程 7) で得られた 5-(4-メタンスルホニルフェノキシ

シ) -2-ピリジン-2-イル-6-ピロリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール及びN-t-ブトキシカルボニル-グリシンを用いて、実施例171及び実施例181と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

- 5  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.18 and 1.23 (total 3H, each t,  $J$  = each 7.1 Hz), 1.93–2.14 (3H, m), 2.22–2.44 (1H, m), 3.12 and 3.13 (total 3H, each s), 3.30–4.13 (6H, m), 5.24–5.33 (1H, m), 7.20–7.60 (5H, m), 7.93–8.01 (3H, m), 8.28 (1H, t,  $J$  = 8.2 Hz), 8.73 (1H, br s)

ESI-MS ( $m/e$ ): 564  $[\text{M}+\text{H}]$

#### 実施例482

- 15 6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-(4プロモフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール エナンチオマーA

(工程1)

- N-(4-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-フルオロ-2-ニトロフェニル)ピリジン-2-カルボキサミド エナンチオマーA及びエナンチオマーBの合成

- 実施例338 (工程4) で得られたN-(4-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-フルオロ-2-ニトロフェニル)ピリジン-2-カルボキサミド100mgを光学分割用カラム(CHIRALCEL OD $^{\text{TM}}$  2cm $\phi$ ×25cmL (ダイセル化学工業社製)、移動相:ヘキサン/エタノール/ジエチルアミン 60/40/0.1、流速:10ml/min)にて光学分割し、エナンチオマーA (保持時間:17.8min) 及びエナンチオマーB (保持時間:21.0min) をそれぞれ淡黄色固体として得た。

(工程2)

6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-(4プロモフェノキシ)-

2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール エナンチオマーAの製造

実施例482 (工程1) で得られたN-(4-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-フルオロ-2-ニトロフェニル) ピリジン-2-カルボキサミド エナンチオマーA、及び4-ブルモフェノールを用いて、実施例338 (工程5) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を油状物質として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.56-2.41 (7H, m), 3.42-3.90 (2H, m), 5.16-5.51 (1H, m), 6.78-7.66 (7H, m), 7.80-7.93 (1H, m), 8.32-8.44 (1H, m), 8.54-8.67 (1H, m), 11.14-11.65 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 479 [M+H]

実施例483

15 6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-(4-プロモフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール エナンチオマーB

実施例482 (工程1) で得られたN-(4-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-フルオロ-2-ニトロフェニル) ピリジン-2-カルボキサミド エナンチオマーB、及び4-ブルモフェノールを用いて、実施例338 (工程5) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を油状物質として得た。

ESI-MS ( $m/e$ ): 479 [M+H]

実施例484

25 6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-(6-(5-メチル-[1, 2, 4]-オキサジアゾール-3-イル)ピリジン-3-イル)オキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

6-(5-メチル-[1, 2, 4]-オキサジアゾール-3-イル)ピリジン-3-オールを用いて、実施例483と同様の方法、これに準じた方法又は



これらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.51–2.43 (7H, m), 2.59–2.74 (3H, m), 3.50–3.93 (2H, m), 5.17–5.46 (1H, m), 7.00–7.72 (4H, m), 7.82–8.13 (2H, m), 8.34–8.44 (1H, m), 8.57–8.69 (2H, m), 10.75–11.14 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 482 [M+H]

#### 実施例485

#### 10 5-(1-アセチル-3-メチルピロリジン-2-イル)-6-(4-(メチルスホニル)フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

##### (工程1)

#### 15 N-(3-フルオロ-4-(2-(2-ヒドロキシエチル)アクリロイル)フェニル)ピリジン-2-カルボキサミドの合成

N-(4-ブromo-3-フルオロフェニル)ピリジン-2-カルボキサミド  
1.0gのテトラヒドロフラン20ml溶液に、氷冷下、60%水素化ナトリウム136mgを加え、反応液を同温にて15分間攪拌した。反応液を-78度  
に冷却した後、n-ブチルリチウム(2.66Mヘキサン溶液)1.53ml  
20 1を滴下し、反応液を同温にて30分間攪拌した。同温にて反応液に3-メチレンジヒドロフラン-2(3H)-オン0.36mlを加え、反応液を同温にて2時間攪拌した後、0度に昇温し、30分間攪拌した。同温にて反応液に飽和重曹水を加え、酢酸エチルにて抽出し、有機層を飽和食塩水にて洗浄し、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲル  
25 クロマトグラフィー(展開溶媒:ヘキサン/酢酸エチル=3/1)により精製し、表題化合物を無色油状物質として得た。

##### (工程2)

N-(4-(1,4-ジヒドロキシ-2-メチルブチル)-3-フルオロフェニル)ピリジン-2-カルボキサミドの合成

- N-(3-フルオロ-4-(2-(2-ヒドロキシエチル)アクリロイル)フェニル)ピリジン-2-カルボキサミド 320 mg のメタノール 8 ml 溶液に、水素化ホウ素ナトリウム 150 mg を加え、反応液を室温にて 1 時間攪拌した。反応液に飽和重曹水を加え、クロロホルムにて抽出し、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルクロマトグラフィー（展開溶媒：クロロホルム/メタノール=100/1）により精製し、表題化合物を無色油状物質として得た。

（工程 3）

- 10 N-(4-(1-アセチル-3-メチルピロリジン-2-イル)-3-フルオロフェニル)ピリジン-2-カルボキサミドの合成

- N-(4-(1,4-ジヒドロキシ-2-メチルブチル)-3-フルオロフェニル)ピリジン-2-カルボキサミド 100 mg のクロロホルム 5 ml 溶液に、トリエチルアミン 0.18 ml、メタンスルホンクロリド 0.07 ml を順次加え、反応液を室温にて 30 分間攪拌した。反応液に飽和重曹水を加え、クロロホルムにて抽出し、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣のジメチルホルムアミド 4 ml 溶液に、アジ化ナトリウム 23 mg を加え、反応液を 40 度にて 2 時間攪拌した。反応液を室温に冷却した後、水を加え、酢酸エチルにて抽出し、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣のメタノール 5 ml 溶液に、水素化ホウ素ナトリウム 50 mg、硫酸銅・五水和物 5 mg を順次加え、反応液を 40 度にて 15 分間攪拌した。反応液を室温に冷却した後、飽和重曹水を加え、クロロホルムにて抽出し、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣のクロロホルム 4 ml 溶液に、トリエチルアミン 0.08 ml、無水酢酸 0.07 ml、N,N-4-ジメチルアミノピリジン 5 mg を順次加え、反応液を室温にて 30 分間攪拌した。反応液に飽和重曹水を加え、クロロホルムにて抽出し、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルクロマトグラフィー（展開溶媒：クロロホルム/メタノール=100/1）により精製し、表題化合物を無色油状物質として得た。

（工程 4）

N-(4-(1-アセチル-3-メチルピロリジン-2-イル)-5-フル  
オロ-2-ニトロフェニル)ピリジン-2-カルボキサミドの合成

N-(4-(1-アセチル-3-メチルピロリジン-2-イル)-3-フル  
オロフェニル)ピリジン-2-カルボキサミド 70 mg に発煙硝酸 1 ml を加  
え、反応液を室温にて 2 時間攪拌した。反応液を氷-飽和重曹水混合溶液に注  
ぎ、クロロホルムにて抽出した後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減  
圧留去し、得られた残渣を、得られた残渣を分取用薄層クロマトグラフィー  
(Kieselgel<sup>TM</sup> 60 F<sub>254</sub>, Art 5744 (メルク社製)、クロロホ  
ルム/メタノール=20/1) により精製し、表題化合物を黄色固体として得  
た。

(工程 5)

5-(1-アセチル-3-メチルピロリジン-2-イル)-6-(4-(メ  
タンスルホニル)フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダ  
ゾールの製造

N-(4-(1-アセチル-3-メチルピロリジン-2-イル)-5-フル  
オロ-2-ニトロフェニル)ピリジン-2-カルボキサミド、及び 4-(メタ  
ンスルホニル)フェノールを用いて、実施例 338(工程 5)と同様の方法、これ  
に準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白  
色固体として得た。

<sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ: 0.81-2.73 (9H, m), 3.03-3.  
11 (3H, m), 3.36-3.99 (2H, m), 4.65-5.43  
(1H, m), 7.00-7.75 (5H, ), 7.81-7.79 (3H,  
m), 8.32-8.45 (1H, m), 8.60-8.68 (1H, m),  
10.51-10.82 (1H, br)

ESI-MS (m/e): 491 [M+H]

実施例 486

6 - ( (6 - (1 - アセチルピロリジン - 2 - イル) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) オキシ) - 3, 4 - ジヒドロナフタレン - 1 (2H) - オン

- 6 - ヒドロキシ - 3, 4 - ジヒドロナフタレン - 1 (2H) - オンを用いて、  
5 実施例 338 (工程 5) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を黄色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.00 - 3.00 (13H, m), 3.40 - 3.95 (2H, m), 5.00 - 5.50 (1H, m), 6.60 - 7.80 (5H, m), 7.80 - 8.20 (2H, m), 8.30 - 8.50 (1  
10 H, m), 8.50 - 8.80 (1H, m), 10.80 - 11.20 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 467 [M+H]

#### 実施例 487

- 15 6 - (1 - アセチルピロリジン - 2 - イル) - 5 - (4 - (1H - イミダゾール - 1 - イル) フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1H - ベンズイミダゾール

- 4 - (1H - イミダゾール - 1 - イル) フェノールを用いて、実施例 338  
(工程 5) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせ  
20 ることにより、表題化合物を黄色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.00 - 2.50 (7H, m), 3.50 - 4.50 (2H, m), 5.20 - 6.00 (1H, m), 6.80 - 8.80 (13H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 465 [M+H]

25

#### 実施例 488

6 - ( (6 - (1 - アセチルピロリジン - 2 - イル) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) オキシ) - 1 - メチル - [1, 2, 3, 4] - テトラヒドロナフタレン - 1 - オール

実施例 486 で得られた 6-((6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イル)オキシ)-3,4-ジヒドロナフタレン-1(2H)-オン 7mg のテトラヒドロフラン 0.5ml 溶液に、氷冷下、臭化メチルマグネシウム (5.0M テトラヒドロフラン溶液) 0.050ml を加え、反応液を 0 度にて 30 分間攪拌した。反応液を、クロロホルムにて希釈し、飽和塩化アンモニウム水溶液にて洗浄後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣を分取用薄層クロマトグラフィー (Kieselgel TM60F254, Art 5744 (メルク社製)、クロロホルム/メタノール=10/1) にて精製し、表題化合物を無色油状物質として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.10-2.80 (16H, m), 3.50-4.00 (2H, m), 5.10-5.50 (1H, m), 6.60-7.90 (7H, m), 8.30-8.50 (1H, m), 8.50-7.0 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 465 [ $M+H$ ]

#### 実施例 489

6-((6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イル)オキシ)-[1,2,3,4]-テトラヒドロナフタレン-1-オール

実施例 486 で得られた 6-((6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イル)オキシ)-3,4-ジヒドロナフタレン-1(2H)-オン 7mg のテトラヒドロフラン 0.5ml 溶液に、氷冷下水素化ホウ素ナトリウム 5mg を加え、反応液を室温にて 30 分間攪拌した。反応液をクロロホルムにて希釈し、飽和塩化アンモニウム水溶液にて洗浄後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣を分取用薄層クロマトグラフィー (Kieselgel TM60F254, Art 5744 (メルク社製)、クロロホルム/メタノール=10/1) にて精製し、表題化合物を無色油状物質として得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.00–2.50 (14H, m), 4.00–6.00 (3H, m), 6.80–8.50 (9H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 469 [M+H]

## 5 実施例490

5-(1-アセチル-3-フルオロピロリジン-2-イル)-6-(4-(メ  
タンシルホニル)フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1 H-ベンズイミダ  
ゾール ジアステレオマーA

(工程1)

### 10 エチル(2Z)-4-((t-ブチル(ジメチル)シリル)オキシ)-2-フルオ ロプト-2-エノエートの合成

(ジエトキシホスホリル)(フルオロ)酢酸エチル2.0gのテトラヒドロ  
フラン40ml溶液を-78度に冷却した後、n-ブチルリチウム(2.66  
Mヘキサン溶液)3.4mlを滴下し、反応液を同温にて15分間攪拌した。

- 15 反応液に((t-ブチル(ジメチル)シリル)オキシ)アセトアルデヒド2.1m  
lを加え、反応液を同温にて2時間攪拌した。同温にて反応溶液に飽和重曹水  
を加え、室温に昇温した後、酢酸エチルにて抽出した。無水硫酸ナトリウムに  
て乾燥後、溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルクロマトグラフィー  
(展開溶媒:ヘキサン/酢酸エチル=50/1)により精製し、表題化合物を
- 20 無色油状物質として得た。

(工程2)

N-(4-((2Z)-4-((t-ブチル(ジメチル)シリル)オキシ)-2-  
フルオロプト-2-エノイル)-3-フルオロフェニル)ピリジン-2-カルボ  
キサミドの合成

- 25 N-(4-プロモ-3-フルオロフェニル)ピリジン-2-カルボキサミド  
1.0gのテトラヒドロフラン40ml溶液に、氷冷下、60%水素化ナトリ  
ウム136mgを加え、反応液を同温にて20分間攪拌した。反応液を-78  
度に冷却した後、n-ブチルリチウム(2.66Mヘキサン溶液)1.53m  
lを滴下し、反応液を同温にて20分間攪拌した。同温にて反応液にエチル

(2Z)-4-((t-ブチル(ジメチル)シリル)オキシ)-2-フルオロブト-  
2-エノエート 1.07 g を加え、反応液を室温にて4時間攪拌した。室温に  
て反応液に飽和重曹水を加え、室温に昇温した後、酢酸エチルにて抽出し、有  
機層を飽和食塩水にて洗浄し、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留  
5 去し、得られた残渣をシリカゲルクロマトグラフィー（展開溶媒：ヘキサン/  
酢酸エチル=3/1）により精製し、表題化合物を無色油状物質として得た。

（工程3）

N-(4-(4-((t-ブチル(ジメチル)シリル)オキシ)-2-フルオロ-  
1-ヒドロキシブチル)-3-フルオロフェニル)ピリジン-2-カルボキサ  
10 ミド

N-(4-((2Z)-4-((t-ブチル(ジメチル)シリル)オキシ)-2-  
フルオロブト-2-エノイル)-3-フルオロフェニル)ピリジン-2-カルボ  
キサミド 300 mg のメタノール 20 ml 溶液に、10%パラジウム-炭素  
触媒 100 mg を加え、水素雰囲気下、反応液を室温にて4時間攪拌した。触  
15 媒を濾過後、溶媒を減圧留去し、得られた残渣のメタノール 4 ml 溶液に、水  
素化ホウ素ナトリウム 50 mg を加え、反応液を室温にて1時間攪拌した。反  
応液に飽和重曹水を加え、クロロホルムにて抽出し、無水硫酸ナトリウムで乾  
燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルクロマトグラフィー  
（展開溶媒：クロロホルム/メタノール=100/1）により精製し、表題化  
20 合物を無色油状物質として得た。

（工程4）

N-(4-(1-アセチル-3-フルオロピロリジン-2-イル)-3-フル  
オロフェニル)ピリジン-2-カルボキサミド ジアステレオマーA、及びジ  
アステレオマーBの合成

25 N-(4-(4-((t-ブチル(ジメチル)シリル)オキシ)-2-フルオ  
ロ-1-ヒドロキシブチル)-3-フルオロフェニル)ピリジン-2-カルボキ  
キサミド 100 mg のクロロホルム 5 ml 溶液に、トリエチルアミン 46 mg、  
メタンスルホンクロリド 39 mg を順次加え、反応液を室温にて30分間攪  
拌した。反応液に飽和重曹水を加え、クロロホルムにて抽出し、無水硫酸ナト

- リウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣のジメチルホルムアミド 4 ml 溶液に、アジ化ナトリウム 22 mg を加え、反応液を 40 度にて 2 時間攪拌した。反応液を冷却した後、水を加え、酢酸エチルにて抽出し、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣のテトラヒドロフラン 4 ml 溶液にテトラブチルアンモニウムフロリド (1.0 M テトラヒドロフラン溶液) 0.3 ml 加え、反応液を室温にて 1 時間攪拌した。反応液に、水を加え、酢酸エチルにて抽出し、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣のクロロホルム 5 ml 溶液に、トリエチルアミン 46 mg、メタンスルホニルクロリド 39 mg を順次加え、反応液を室温にて 30 分間攪拌した。反応液に、飽和重曹水を加え、酢酸エチルにて抽出し、無水硫酸ナトリウムにて乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣のメタノール 4 ml 溶液に硫酸銅・五水和物 10 mg、水素化ホウ素ナトリウム 50 mg を順次加え、反応液を 40 度にて 1 時間攪拌した。反応液を冷却した後、飽和重曹水を加え、クロロホルムで抽出し、無水硫酸ナトリウムにて乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣のクロロホルム 4 ml 溶液に、トリエチルアミン 46 mg、無水酢酸 35 mg、N, N-4-ジメチルアミノピリジン 5 mg を順次加え、反応液を室温にて 30 分間攪拌した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣を、分取用薄層クロマトグラフィー(クロロホルム/メタノール=30/1)により精製し、表題化合物のジアステレオマーA、及びジアステレオマーB をそれぞれ無色油状物質として得た。

(工程5)

5-(1-アセチル-3-フルオロピロリジン-2-イル)-6-(4-(メタンスルホニル)フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1 H-ベンズイミダゾール ジアステレオマーA の製造

- 25 N-(4-(1-アセチル-3-フルオロピロリジン-2-イル)-3-フルオロフェニル)ピリジン-2-カルボキサミド ジアステレオマーA 18 mg に、発煙硝酸 0.5 ml を加え、反応液を室温にて 10 分間攪拌した。反応液を氷-飽和重曹水混合溶液中に注ぎ、クロロホルムにて抽出した後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、粗生成物を得た。得られた組成生



物、及び4-(メタンスルホニル)フェノールを用いて、実施例338(工程5)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.85–2.40 (5H, m), 3.06 and 3.09 (3H, s), 3.79–4.08 (2H, m), 4.96–5.62 (2H, m), 7.05–7.70 (5H, m), 7.83–7.99 (3H, m), 8.34–8.43 (1H, m), 8.61–8.69 (1H, m), 10.58–10.84 (1H, m)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 495 [M+H]

10

#### 実施例491

6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-5-(4-(2-チエニル)フェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール

4-(2-チエニル)フェノールを用いて、実施例338(工程5)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を黄色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.05–2.45 (7H, m), 3.40–4.00 (2H, m), 5.10–5.60 (1H, m), 6.80–8.00 (1.1H, m), 8.30–8.50 (1H, m), 8.50–8.80 (1H, m)

20

ESI-MS ( $m/e$ ): 481 [M+H]

#### 実施例492

2-(4-((6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イル)オキシ)フェニル)-1H-イソインドール-1,3(2H)-ジオン

25

2-(4-ヒドロキシフェニル)-1H-イソインドール-1,3(2H)-ジオンを用いて、実施例338(工程5)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体と

して得た。

$^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.05–2.40 (7H, m), 3.40–4.05 (2H, m), 5.05–5.60 (1H, m), 6.80–8.20 (12H, m), 8.30–8.70 (2H, m)

5 ESI-MS ( $m/e$ ): 544 [M+H]

#### 実施例493

5 – (1 – アセチル – 3 – フルオロピロリジン – 2 – イル) – 6 – (4 – (メ  
タンスルホニル) フェノキシ) – 2 – ピリジン – 2 – イル – 1 H – ベンズイミダ

#### 10 ゾール ジアステレオマーB

実施例490 (工程4) で得られた N – (4 – (1 – アセチル – 3 – フルオ  
 ロピロリジン – 2 – イル) – 3 – フルオロフェニル)ピリジン – 2 – カルボキシ  
 アミド ジアステレオマーB を用いて、実施例490 (工程5) と同様の方法、  
 これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物

15 を淡黄色固体として得た。

$^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.80–2.45 (5H, m), 3.05 a  
 nd 3.08 (3H, s), 3.61–4.31 (2H, m), 5.08–  
 5.54 (2H, m), 7.03–7.80 (5H, m), 7.81–7.9  
 7 (3H, m), 8.33–8.43 (1H, m), 8.60–8.68 (1

20 H, m), 10.52–10.75 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 495 [M+H]

#### 実施例494

6 – (1 – アセチルピロリジン – 2 – イル) – 5 – (4 – (5 – メチル – 1 H  
– テトラゾール – 1 – イル) フェノキシ) – 2 – ピリジン – 2 – イル – 1 H –  
ベンズイミダゾール

4 – (5 – メチル – 1 H – テトラゾール – 1 – イル) フェノールを用いて、  
 実施例338 (工程5) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法と  
 を組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.91 and 2.15 (total 3H, each s), 1.97–2.20 (3H, m), 2.22–2.58 (1H, m), 2.63 and 2.64 (total 3H, each s), 3.62–4.00 (2H, m), 5.34–5.42 (1H, m), 7.2  
 5 2–7.68 (7H, m), 7.94–8.05 (1H, m), 8.30 (1H, t,  $J=7.8\text{Hz}$ ), 8.76 (1H, brs)  
 ESI-MS ( $m/e$ ): 481 [M+H]

#### 実施例495

10 エチル 5-(6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-2-ピリジ  
 ン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イル)オキシ)ピリジン-  
 2-カルボキシレート

エチル 5-ヒドロキシピリジン-2-カルボキシレートを用いて、実施例  
 338 (工程5)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み  
 15 合わせることににより、表題化合物を黄色固体として得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.30–1.50 (3H, m), 1.50–2.  
 50 (7H, m), 3.50–3.90 (2H, m), 4.35–4.60  
 (2H, m), 5.10–5.45 (1H, m), 6.90–7.70 (4H,  
 m), 7.80–7.95 (1H, m), 8.00–8.20 (1H, m),  
 20 8.30–8.80 (3H, m), 10.60–11.20 (1H, m)  
 ESI-MS ( $m/e$ ): 472 [M+H]

#### 実施例496

6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-(4-ピラジン-2-イル  
 25 フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

4-ピラジン-2-イルフェノールを用いて、実施例338 (工程5)と同  
 様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、  
 表題化合物を黄色固体として得た。

- $^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 0.80–2.40 (7H, m), 3.60–3.90 (2H, m), 5.20–5.60 (1H, m), 6.80–8.05 (8H, m), 8.30–8.80 (4H, m), 8.90–9.10 (1H, m), 10.40–10.80 (1H, m)
- 5 ESI-MS ( $m/e$ ): 477 [M+H]

#### 実施例497

6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-(1H-インドール-5-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

- 10 1H-インドール-5-オールを用いて、実施例338 (工程5) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を黄色固体として得た。
- $^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.20–2.40 (7H, m), 3.60–4.00 (2H, m), 5.20–5.60 (1H, m), 6.40–6.60 (1H, m), 6.80–8.00 (7H, m), 8.20–8.50 (2H, m), 8.50–8.80 (1H, m)
- 15 ESI-MS ( $m/e$ ): 438 [M+H]

#### 実施例498

- 20 (2-(2-(5-(2'-フルオロビフェニル-4-イル)オキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-6-イル)ピロリジン-1-イル)-2-オキソエチル)メチルアミン  
(工程1)

(3-フルオロ-4-ピロリジン-2-イルフェニル)アミン二塩酸塩の合成

- 25 実施例338 (工程2) で得られた、2-(4-アミノ-2-フルオロフェニル)-ピロリジン-1-カルボン酸 t-ブチルエステル19gの酢酸エチル50mlとメタノール50ml混合溶液に、氷冷下4規定塩酸-ジオキサン溶液100mlを加え、反応液を室温にて一終夜攪拌した。溶媒を減圧留去し、表題化合物を白色固体として得た。

## (工程2)

2, 2, 2-トリフルオロ-N-(3-フルオロ-4-(1-(トリフルオロアセチル)ピロリジン-2-イル)フェニル)アセタミドの合成

(3-フルオロ-4-ピロリジン-2-イルフェニル)アミン二塩酸塩 20 gのクロロホルム 200 ml 懸濁液に、氷冷下ピリジン 39 ml 及びトリフルオロ酢酸無水物 24 ml を順次加え、反応液を室温にて30分間攪拌した。反応液を酢酸エチルにて希釈し、水、飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、表題化合物を褐色油状物質として得た。

## 10 (工程3)

2, 2, 2-トリフルオロ-N-(5-フルオロ-2-ニトロ-4-(1-(トリフルオロアセチル)ピロリジン-2-イル)フェニル)アセタミドの合成

2, 2, 2-トリフルオロ-N-(3-フルオロ-4-(1-(トリフルオロアセチル)ピロリジン-2-イル)フェニル)アセタミド 28 gに、氷冷下発煙硝酸 100 ml を加え、反応液を室温にて1時間攪拌した。反応液に氷水を加え希釈後、酢酸エチルにて抽出し、飽和食塩水にて洗浄後、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(展開溶媒:ヘキサン/酢酸エチル=10/1)により精製し、表題化合物を黄色油状物質として得た。

## (工程4)

t-ブチル 2-(4-アミノ-2-フルオロ-5-ニトロフェニル)ピロリジン-1-カルボキシレート

2, 2, 2-トリフルオロ-N-(5-フルオロ-2-ニトロ-4-(1-(トリフルオロアセチル)ピロリジン-2-イル)フェニル)アセタミド 29 gのテトラヒドロフラン 150 ml 溶液に、氷冷下1規定水酸化ナトリウム水溶液 150 ml を加え、反応液を室温にて5時間攪拌した。さらに反応液に二炭酸ジ-t-ブチル 23 ml を加え、反応液を30分攪拌した。反応液を酢酸エチルにて希釈し、水、飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸マグネシウムで乾

燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：ヘキサン／酢酸エチル＝5／1）にて精製し、表題化合物を黄色固体として得た。

（工程5）

- 5 t-ブチル 2-（4-アミノ-2-（（2'-フルオロピフェニル-4-イル）オキシ）-5-ニトロフェニル）ピロリジン-1-カルボキシレート

- 10 t-ブチル 2-（4-アミノ-2-フルオロ-5-ニトロフェニル）ピロリジン-1-カルボキシレート 288mg のN,N-ジメチルホルムアミド 3ml 溶液に、2'-フルオロピフェニル-4-オール 200mg 及び炭酸カリウム 184mg を加え、反応液を80度にて一終夜撹拌した。反応液を酢酸エチルにて希釈し、水、飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：ヘキサン／酢酸エチル＝5／1）にて精製し、表題化合物
- 15 を黄色固体として得た。

（工程6）

t-ブチル 2-（4,5-ジアミノ-2-（（2'-フルオロピフェニル-4-イル）オキシ）フェニル）ピロリジン-1-カルボキシレートの合成

- 20 t-ブチル 2-（4-アミノ-2-（（2'-フルオロピフェニル-4-イル）オキシ）-5-ニトロフェニル）ピロリジン-1-カルボキシレート 410mg のメタノール 5ml 溶液に、展開ラネーニッケル触媒 1ml を加え、反応液を水素雰囲気下、室温にて一日撹拌した。触媒をセライトにて濾去後、溶媒を減圧留去し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：ヘキサン／酢酸エチル＝1／1）にて精製し、表題化合物を褐色油状物質として得た。
- 25

（工程7）

5-（（2'-フルオロピフェニル-4-イル）オキシ）-2-ピロリジン-2-イル-6-ピロリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾールの合成

t-ブチル 2-（4,5-ジアミノ-2-（（2'-フルオロピフェニル

ル-4-イル) オキシ) フェニル) ピロリジン-1-カルボキシレート 255 mg のメタノール 5 ml 溶液に、N-( (1E)-ピリジン-2-イルメチレン) アニリン (1M メタノール溶液) 1.6 ml を加え、反応液を 90 度にて 1 日攪拌した。反応液を酢酸エチルにて希釈し、水、飽和食塩水にて順次洗  
 5 浄後、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣 332 mg に 4 規定塩酸-ジオキササン溶液 5 ml を加え、反応液を室温にて 3 時間攪拌した。溶媒を減圧留去し、飽和重曹水にて希釈後、クロロホルムにて抽出した。有機層を飽和食塩水にて洗浄後、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣シリカゲルカラムクロマトグラフィー (展開  
 10 溶媒: クロロホルム/メタノール/アンモニア水溶液 = 20/1/0.1) にて精製し、表題化合物を黄色油状物質として得た。

(工程 8)

(2-(2-(5-( (2'-フルオロピフェニル-4-イル) オキシ) -2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-6-イル) ピロリジン-1-イル) -2-オキソエチル) メチルアミンの製造  
 15 5-( (2'-フルオロピフェニル-4-イル) オキシ) -2-ピリジン-2-イル-6-ピロリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール 37 mg のピリジン 1 ml 溶液に、N-(t-ブトキシカルボニル)-N-メチルグリシン 19 mg、1-(3-ジメチルアミノプロピル)-3-エチルカルボジイミ  
 20 ド-1-塩酸塩 24 mg を順次加え、反応液を室温にて 3 時間攪拌した。反応液に 4 規定塩酸-ジオキササン溶液 2 ml を加え、反応液を室温にて 1 時間攪拌した。反応液を、クロロホルムにて希釈し、飽和重曹水にて塩基性とした後、有機層を飽和食塩水にて洗浄後、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (展開溶媒: ク  
 25 ロロホルム/メタノール = 10/1) にて精製し、表題化合物を淡黄色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.60-2.60 (6H, m), 2.80-3.05 (1H, m), 3.10-4.00 (4H, m), 5.20-5.60 (1H, m), 6.95-7.70 (11H, m), 7.75-7.95 (1

H, m), 8.30–8.50 (1H, m), 8.50–8.70 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 522 [M+H]

#### 5 実施例499

6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-((6-(5-メチル-[1, 3, 4]-オキサジアゾール-2-イル)ピリジン-3-イル)オキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

- 6-(5-メチル-[1, 3, 4]-オキサジアゾール-2-イル)ピリジン-3-オールを用いて、実施例338(工程5)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を黄色油状物質として得た。

- <sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.40–2.40 (7H, m), 2.50–2.80 (3H, m), 3.50–3.95 (2H, m), 5.05–5.50 (1H, m), 6.80–7.80 (4H, m), 7.80–8.00 (1H, m), 8.05–8.30 (1H, m), 8.30–8.50 (1H, m), 8.50–8.80 (2H, m), 10.50–11.00 (1H, m)
- ESI-MS (m/e) : 482 [M+H]

#### 20 実施例500

6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-((6-([1, 3, 4]-オキサジアゾール-2-イル)ピリジン-3-イル)オキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

- 6-([1, 3, 4]-オキサジアゾール-2-イル)ピリジン-3-オールを用いて、実施例338(工程5)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を黄色油状物質として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.40–2.40 (7H, m), 3.50–3.95 (2H, m), 5.05–5.50 (1H, m), 6.80–7.80



(4H, m), 7.80–8.00 (1H, m), 8.05–8.80 (5H, m), 10.50–11.00 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 468 [M+H]

## 5 実施例501

6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-5-(4-ピリミジン-2-イルフェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール

4-ピリミジン-2-イルフェノールを用いて、実施例338(工程5)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、

10 表題化合物を白色固体として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CD<sub>3</sub>OD) δ : 1.90 and 2.13 (total 3H, each s), 1.94–2.53 (4H, m), 3.62–3.80 (1H, m), 3.80–4.00 (1H, m), 5.38–5.46 (1H, m), 7.16–7.56 (6H, m), 7.95–8.04 (1H, m), 8.

15 24–8.33 (1H, m), 8.46 (2H, d, J=9.0Hz), 8.70–8.79 (1H, m), 8.83–8.85 (2H, m)

ESI-MS (m/e) : 477 [M+H]

## 実施例502

20 1-((5-((6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イル)オキシ)ピリジン-2-イル)メチル)ピロリジン-2,5-ジオン

1-((5-ヒドロキシピリジン-2-イル)メチル)ピロリジン-2,5-ジオンを用いて、実施例338(工程5)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.80–2.46 (7H, m), 2.74–2.86 (4H, m), 3.53–3.90 (2H, m), 4.76–4.87 (2H, m), 5.18–5.48 (1H, m), 6.76–7.67 (5H,

m), 7.80–7.91 (1H, m), 8.28–8.44 (2H, m),  
 8.57–8.67 (1H, m), 11.07–11.41 (1H, m)  
 ESI-MS (m/e) : 511 [M+H]

# 5 実施例503

6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-5-  
(6-(5-(トリフルオロメチル)-[1, 2, 4]-オキサジアゾール  
-3-イル)ピリジン-3-イル)オキシ)-1H-ベンズイミダゾール

- 10 6-(5-(トリフルオロメチル)-[1, 2, 4]-オキサジアゾール-  
 3-イル)ピリジン-3-オールを用いて、実施例338(工程5)と同様の  
 方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題  
 化合物を白色固体として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CD<sub>3</sub>OD) δ : 1.89–2.54 (7H, m), 3.84–4.  
 15 01 (2H, m), 5.32–5.42 (1H, m), 7.20–7.80 (  
 4H, m), 7.98–8.03 (1H, m), 8.24–8.37 (2H,  
 m), 8.60–8.65 (1H, m), 8.73–8.80 (1H, m)  
 ESI-MS (m/e) : 536 [M+H]

# 20 実施例504

6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-(6-クロロピリジン-  
3-イル)オキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

- 6-クロロピリジン-3-オールを用いて、実施例338(工程5)と同様の  
 の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表  
 25 題化合物を白色固体として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.60–2.60 (7H, m), 3.50–3.  
 95 (2H, m), 5.10–5.60 (1H, m), 6.80–7.70  
 (5H, m), 7.80–8.50 (3H, m), 8.50–8.70 (1H,  
 m), 10.60–11.00 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ) : 434 [M+H]

#### 実施例505

6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-((6-プロモピリジン-3-イル) オキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

6-プロモピリジン-3-オールを用いて、実施例338(工程5)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  : 1.60-2.60 (7H, m), 3.50-3.95 (2H, m), 5.10-5.60 (1H, m), 6.80-7.70 (5H, m), 7.70-8.00 (1H, m), 8.05-8.50 (2H, m), 8.50-8.70 (1H, m), 10.60-11.00 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ) : 478, 480 [M+H]

15

#### 実施例506

6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-((6-メトキシピリジン-3-イル) オキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

6-メトキシピリジン-3-オールを用いて、実施例338(工程5)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を黄色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  : 1.60-2.60 (7H, m), 3.50-4.10 (5H, m), 5.10-5.70 (1H, m), 6.60-7.70 (5H, m), 7.70-7.95 (1H, m), 7.95-8.10 (1H, m), 8.25-8.45 (1H, m), 8.50-8.70 (1H, m), 10.60-11.00 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ) : 430 [M+H]

25

## 実施例 507

5 - ( (2'-フルオロビフェニル-4-イル) オキシ) - 6 - (1 - (メタ  
ンスルホニル) ピロリジン-2-イル) - 2-ピリジン-2-イル-1H-ベン  
ズイミダゾール

- 5 実施例 498 (工程 7) で得られた 5 - ( (2'-フルオロビフェニル-4-イル) オキシ) - 2-ピリジン-2-イル-6-ピロリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾールを用いて、実施例 178 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色油状物質として得た。
- 10  $^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.80-2.20 (3H, m), 2.20-2.50 (1H, m), 2.70-3.00 (3H, m), 3.40-3.80 (2H, m), 5.10-5.40 (1H, m), 6.90-8.10 (12 H, m), 8.30-8.50 (1H, m), 8.50-8.70 (1H, m), 10.50-10.80 (1H, m)
- 15  $\text{ESI-MS}$  ( $m/e$ ): 529  $[\text{M}+\text{H}]$

## 実施例 508

メチル 2 - (5 - ( (2'-フルオロビフェニル-4-イル) オキシ) - 2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-6-イル) ピロリジ  
ン-1-カルボキシレート

- 20 実施例 498 (工程 7) で得られた 5 - ( (2'-フルオロビフェニル-4-イル) オキシ) - 2-ピリジン-2-イル-6-ピロリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾールを用いて、実施例 181 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を無色油状物質として得た。

$^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.80-2.20 (3H, m), 2.20-2.50 (1H, m), 3.40-3.80 (5H, m), 5.10-5.40 (1H, m), 6.90-8.10 (12H, m), 8.30-8.50 (1

H, m), 8.50–8.70 (1H, m), 10.50–10.80 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 509 [M+H]

## 5 実施例509

2-(5-(2'-フルオロビフェニル-4-イル)オキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-6-イル)-N,N-ジメチルピロリジン-1-カルボキサミド

10 実施例498(工程7)で得られた5-(2'-フルオロビフェニル-4-イル)オキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-ピロリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾールを用いて、実施例336(工程1)及び(工程2)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

15  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.60–2.20 (3H, m), 2.20–2.50 (1H, m), 2.72 (3H, s), 2.84 (3H, s), 3.40–3.80 (2H, m), 5.10–5.40 (1H, m), 6.90–8.10 (12H, m), 8.30–8.50 (1H, m), 8.50–8.70 (1H, m), 10.50–10.80 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 522 [M+H]

20

## 実施例510

1-(5-(6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イル)オキシ)ピリジン-2-イル)メチル)ピロリジン-2-オン

25 1-(5-ヒドロキシピリジン-2-イル)メチル)ピロリジン-2-オンを用いて、実施例338(工程5)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を油状物質として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.80–2.57 (11H, m), 3.33–3.89 (4H, m), 4.48–4.64 (2H, m), 5.20–5.5

1 (1H, m), 6.77-7.67 (5H, m), 7.77-7.90 (1H, m), 8.27-8.42 (2H, m), 8.56-8.66 (1H, m), 11.16-11.53 (1H, m)  
ESI-MS (m/e) : 497 [M+H]

5

## 実施例511

6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-(4-(3-メチル-1H-[1,2,4]-トリアゾール-5-イル)フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

- 10 4-(3-メチル-1H-[1,2,4]-トリアゾール-5-イル)フェノールを用いて、実施例338(工程5)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を油状物質として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.76-2.82 (10H, m), 3.50-3.90 (2H, m), 5.13-5.59 (1H, m), 6.64-8.04 (8H, m), 8.23-8.64 (2H, m)  
ESI-MS (m/e) : 480 [M+H]

15

## 実施例512

- 20 6-(1-(ジフルオロアセチル)ピロリジン-2-イル)-5-(2-(2-フルオロピフェニル-4-イル)オキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

ジフルオロ酢酸を用いて、実施例498(工程8)同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

25

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.80-2.50 (4H, m), 3.60-4.20 (2H, m), 5.20-6.20 (2H, m), 6.90-8.10 (12H, m), 8.30-8.50 (1H, m), 8.50-8.70 (1H, m), 10.50-10.80 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ) : 529 [M+H]

### 実施例 513

2- (2- (5- ( (2'-フルオロビフェニル-4-イル) オキシ) -2-  
5 ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-6-イル) ピロリジン-  
1-イル) -2-オキソエチル アセテート

アセトキシ酢酸を用いて、実施例 498 (工程 8) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を黄色油状物質として得た。

10  $^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  : 1.60-2.40 (7H, m), 3.40-4.00 (2H, m), 4.05-4.80 (2H, m), 5.10-5.60 (1H, m), 6.90-8.10 (12H, m), 8.30-8.50 (1H, m), 8.50-8.70 (1H, m), 10.50-10.80 (1H, m)

15 ESI-MS ( $m/e$ ) : 551 [M+H]

### 実施例 514

(5- ( (6- (1-アセチルピロリジン-2-イル) -2-ピリジン-2-  
イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イル) オキシ) ピリジン-2-イル)  
20 メタノール

実施例 495 で得られたエチル 5- ( (6- (1-アセチルピロリジン-2-イル) -2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イル) オキシ) ピリジン-2-カルボキシレート 90mg のテトラヒドロフラン 2ml 溶液に、氷冷下、水素化リチウムアルミニウム 20mg を加え、反応液  
25 を 0 度にて 30 分間攪拌した。反応液をクロロホルムにて希釈し、飽和塩化アンモニウム水溶液、飽和重曹水、飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣を分取用薄層クロマトグラフィ- (Kiesel gel TM60F254, Art 5744 (メルク社

製)、クロロホルム/メタノール=10/1)にて精製し、表題化合物を白色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.60–2.60 (7H, m), 3.50–4.00 (2H, m), 4.70–4.85 (2H, m), 5.10–5.60 (1H, m), 6.80–7.70 (5H, m), 7.70–7.95 (1H, m), 8.30–8.50 (2H, m), 8.50–8.70 (1H, m)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 430 [M+H]

#### 実施例 515

10 2-(2-(5-(2'-フルオロビフェニル-4-イル)オキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-6-イル)ピロリジン-1-イル)-2-オキソエタノール

実施例 513 で得られた 2-(2-(5-(2'-フルオロビフェニル-4-イル)オキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-6-イル)ピロリジン-1-イル)-2-オキソエチル アセテート 11mg  
15 のメタノール 0.5ml 溶液に、炭酸カリウム 10mg を加え、反応液を室温にて 1 日攪拌した。反応液をクロロホルムにて希釈し、水、飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣を分取用薄層クロマトグラフィー (Kieselgel TM 60 F254, Art 5744 (メルク社製)、クロロホルム/メタノール=10/1) にて精製し、表題化合物を白色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.40–2.50 (4H, m), 3.40–4.20 (4H, m), 5.05–5.70 (1H, m), 6.90–8.10 (12H, m), 8.30–8.50 (1H, m), 8.50–8.70 (1H, m), 10.50–10.80 (1H, m)  
25 ESI-MS ( $m/e$ ): 509 [M+H]

#### 実施例 516



6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-(6-(フルオロメチル)ピリジン-3-イル)オキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

実施例514で得られた(5-(6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イル)オキシ)ピリジン-2-イル)メタノール17mgのクロロホルム1ml溶液に、氷冷下ビス(2-メトキシエチル)アミノサルファートリフロライド0.050mlを加え、反応液を0度にて2時間攪拌した。反応液をクロロホルムにて希釈し、飽和重曹水、飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣を分取用薄層クロマトグラフィー(Kieselgel<sup>TM</sup> 60F254, Art 5744 (メルク社製)、クロロホルム/メタノール=10/1)にて精製し、表題化合物を微黄色固体として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ: 1.60-2.60 (7H, m), 3.50-4.00 (2H, m), 5.05-5.60 (3H, m), 6.80-7.70 (5H, m), 7.70-7.95 (1H, m), 8.30-8.50 (2H, m), 8.50-8.70 (1H, m), 10.60-11.00 (1H, m)

ESI-MS (m/e): 432 [M+H]

20

実施例517

6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-(6-(3-メチル-[1, 2, 4]-オキサジアゾール-5-イル)ピリジン-3-イル)オキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

25 6-(3-メチル[1, 2, 4]-オキサジアゾール-5-イル)ピリジン-3-オールを用いて、実施例338(工程5)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を油状物質として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ: 1.65-2.57 (10H, m), 3.48-

3. 93 (5H, m), 5. 17-5. 52 (1H, m), 6. 82-7. 6  
7 (7H, m), 7. 80-7. 91 (1H, m), 8. 34-8. 44 (1  
H, m), 8. 57-8. 67 (1H, m), 11. 32-11. 68 (1H,  
m)

5 ESI-MS (m/e) : 482 [M+H]

#### 実施例518

6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-(4-(1-メチル-1H-  
-テトラゾール-5-イル)フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-

#### 10 ベンズイミダゾール

4-(1-メチル-1H-テトラゾール-5-イル)フェノールを用いて、  
実施例338(工程5)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法と  
を組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1. 83-2. 40 (7H, m), 3. 58-3.  
15 90 (2H, m), 4. 15 and 4. 19 (total 3H, each  
s), 5. 16-5. 48 (1H, m), 6. 93-7. 78 (7H, m),  
7. 80-7. 91 (1H, m), 8. 34-8. 42 (1H, m), 8. 5  
6-8. 65 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 481 [M+H]

20

#### 実施例519

5-( (6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イ  
ル-1H-ベンズイミダゾール-5-イル) オキシ) -N-メチルピリジン-  
2-カルボキサミド

25 5-ヒドロキシ-N-メチルピリジン-2-カルボキサミドを用いて、実施  
例338(工程5)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組  
み合わせるることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1. 60-2. 50 (7H, m), 2. 90-3.  
10 (3H, m), 3. 50-4. 00 (2H, m), 5. 05-5. 50

(1H, m), 6.80–7.70 (3H, m), 7.70–8.00 (2H, m), 8.10–8.50 (3H, m), 8.50–8.70 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 457 [M+H]

## 5 実施例520

3-(5-((6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イル)オキシ)ピリジン-2-イル)-1,3-オキサゾリジン-2-オン

- 3-(5-ヒドロキシピリジン-2-イル)-1,3-オキサゾリジン-2-オンを用いて、実施例338(工程5)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

- <sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.60–2.50 (7H, m), 3.50–4.00 (2H, m), 4.10–4.35 (2H, m), 4.40–4.60 (2H, m), 5.20–5.60 (1H, m), 6.80–7.70 (4H, m), 7.70–8.00 (1H, m), 8.10–8.50 (3H, m), 8.50–8.70 (1H, m), 10.70–11.10 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 485 [M+H]

## 20 実施例521

6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-(6-メチルピリジン-3-イルスルファニル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

- 6-メチルピリジン-3-チオールを用いて、実施例338(工程5)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.20–2.50 (10H, m), 3.50–4.00 (2H, m), 5.20–5.60 (1H, m), 6.80–8.00 (6H, m), 8.20–8.70 (3H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ) : 430 [M+H]

#### 実施例522

5 5-(6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イル)オキシ)ニコチン酸メチルエステル

5-ヒドロキシニコチン酸メチルエステルを用いて、実施例338(工程5)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

10  $^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.89 and 2.14 (total 3H, each s), 1.96-2.20 (3H, m), 2.32-2.54 (1H, m), 3.63-3.90 (2H, m), 3.93 (3H, s), 5.37-5.41 (1H, m), 7.20-7.57 (3H, m), 7.92-8.03 (2H, m), 8.30 (1H, t,  $J=8.4\text{Hz}$ ), 8.65-8.67 (1H, m), 8.74-8.78 (1H, m), 8.89-8.92 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ) : 458 [M+H]

#### 実施例523

20 6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-(6-(メチルチオ)ピリジン-3-イル)オキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

25 6-メチルチオピリジン-3-オールを用いて、実施例338(工程5)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.60-2.70 (10H, m), 3.50-4.00 (2H, m), 5.20-5.60 (1H, m), 6.80-8.10 (6H, m), 8.20-8.50 (2H, m), 8.50-8.70 (1H, m), 10.70-11.10 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ) : 446 [M+H]

#### 実施例524

6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-(4-(1,3-ジメチル-1H-[1,2,4]-トリアゾール-5-イル)フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

4-(1,3-ジメチル-1H-[1,2,4]-トリアゾール-5-イル)フェノールを用いて、実施例338(工程5)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を油状物質として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  : 1.79-2.253 (10H, m), 3.50-3.90 (5H, m), 5.19-5.30 (1H, m), 6.87-7.66 (5H, m), 7.77-7.91 (1H, m), 7.96-8.10 (2H, m), 8.33-8.43 (1H, m), 8.56-8.67 (1H, m), 10.82-11.08 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ) : 494 [M+H]

#### 実施例525

6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-(4-(1,5-ジメチル-1H-[1,2,4]-トリアゾール-3-イル)フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

4-(1,5-ジメチル-1H-[1,2,4]-トリアゾール-3-イル)フェノールを用いて、実施例338(工程5)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を油状物質として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  : 1.79-2.53 (10H, m), 3.50-3.90 (5H, m), 5.19-5.30 (1H, m), 6.87-7.66 (5H, m), 7.77-7.91 (1H, m), 7.96-8.10 (2H, m), 8.33-8.43 (1H, m), 8.56-8.67 (1H,

m), 10.82-11.08 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 494 [M+H]

#### 実施例 526

- 5 6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-((2'-フルオロビフェニル-4-イル)オキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

実施例 338 (工程 2) で得られた 2-(4-アミノ-2-フルオロフェニル)-ピロリジン-1-カルボン酸 t-ブチルエステル、ピラジン-2-  
10 カルボン酸、2'-フルオロビフェニル-4-オールを用いて、実施例 338 (工程 3) から (工程 5) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.20-2.50 (7H, m), 3.50-3.95 (2H, m), 5.10-5.60 (1H, m), 6.80-7.80  
15 (10H, m), 8.50-8.90 (2H, m), 9.40-10.00 (1H, m), 10.50-11.20 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 494 [M+H]

#### 実施例 527

- 20 6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-((5-クロロピリジン-3-イル)オキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

5-クロロ-3-ピリジノールを用いて、実施例 338 (工程 5) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

25 <sup>1</sup>HNMR (CD<sub>3</sub>OD) δ : 1.89 and 2.15 (total 3H, each s), 1.94-2.20 (3H, m), 2.29-2.49 (1H, m), 3.62-3.97 (2H, m), 5.32-5.40 (1H, m), 7.17-7.63 (4H, m), 7.94-8.04 (1H, m), 8.26-8.41 (3H, m), 8.73-8.79 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 434 [M+H]

### 実施例 528

5 1-(5-(6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イル)オキシ)ピリジン-2-イル)ピロリジン-2-オン

1-(5-ヒドロキシピリジン-2-イル)ピロリジン-2-オンを用いて、実施例 338 (工程 5) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を油状物質として得た。

10  $^1\text{H NMR}$  (CDCl<sub>3</sub>)  $\delta$  : 1.79-2.43 (9H, m), 2.58-2.71 (2H, m), 3.53-3.89 (2H, m), 3.98-4.17 (2H, m), 5.21-5.57 (1H, m), 6.77-7.57 (4H, m), 7.74-8.66 (5H, m)

ESI-MS (m/e) : 483 [M+H]

15

### 実施例 529

6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-(6-メチルピリジン-3-イル)オキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

20 6-メチルピリジン-3-オールを用いて、実施例 526 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  (CDCl<sub>3</sub>)  $\delta$  : 1.60-2.60 (10H, m), 3.50-3.95 (2H, m), 5.20-5.60 (1H, m), 6.65-7.80 (4H, m), 8.20-8.40 (1H, m), 8.50-8.70 (2H, m), 9.50-9.70 (1H, m), 10.60-11.40 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 415 [M+H]

### 実施例 530

6 - (1-アセチルピロリジン-2-イル) - 5 - ( (6 - ([1, 2, 4] - オキサジアゾール-3-イル) ピリジン-3-イル) オキシ) - 2-ピロリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

6 - ([1, 2, 4] - オキサジアゾール-3-イル) ピリジン-3-オールを用いて、実施例338（工程5）と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を油状物質として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.80-2.43 (7H, m), 3.57-3.92 (2H, m), 5.19-5.46 (1H, m), 6.98-8.43 (7H, m), 8.55-8.87 (3H, m), 10.53-10.74 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 468 [M+H]

#### 実施例531

6 - (1-アセチルピロリジン-2-イル) - 5 - (4 - (1, 3-オキサゾール-4-イル) フェノキシ) - 2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

4 - (1, 3-オキサゾール-4-イル) フェノールを用いて、実施例338（工程5）と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CD<sub>3</sub>OD) δ : 1.89-2.20 (6H, m), 2.28-2.50 (1H, m), 3.62-4.00 (2H, m), 5.39-5.50 (1H, m), 7.12-7.53 (5H, m), 7.80-7.89 (2H, m), 7.93-8.04 (1H, m), 8.24-8.33 (3H, m), 8.70-8.79 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 466 [M+H]

#### 実施例532

6 - (1-アセチルピロリジン-2-イル) - 5 - ( (6-クロロピリジン-3-イル) オキシ) - 2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール



6-クロロピリジン-3-オールを用いて、実施例526と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  : 1.60–2.60 (7H, m), 3.50–3.95 (2H, m), 5.20–5.60 (1H, m), 6.65–8.30 (5H, m), 8.40–8.70 (2H, m), 9.50–9.70 (1H, m), 10.60–11.60 (1H, m)  
ESI-MS ( $m/e$ ) : 435 [M+H]

#### 10 実施例533

6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-(4-(2-メチル-2H-テトラゾール-5-イル)フェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

4-(2-メチル-2H-テトラゾール-5-イル)フェノールを用いて、実施例526と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$  : 1.90–2.19 (6H, m), 2.27–2.51 (1H, m), 3.61–4.00 (2H, m), 4.43 and 4.44 (total 3H, each s), 5.38–5.46 (1H, m), 7.23 (2H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ ), 7.24–7.60 (2H, m), 8.11–8.19 (2H, m), 8.67–8.70 (1H, m), 8.77 (1H, brs), 9.46 (1H, d,  $J=8.6\text{ Hz}$ )  
ESI-MS ( $m/e$ ) : 482 [M+H]

#### 25 実施例534

6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-(6-ブロモピリジン-3-イル)オキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

6-ブロモピリジン-3-オールを用いて、実施例526と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を

白色固体として得た。

$^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.60–2.50 (7H, m), 3.60–3.95 (2H, m), 5.20–5.50 (1H, m), 6.80–8.40 (5H, m), 8.50–8.80 (2H, m), 9.50–9.70 (1H, m), 10.40–11.10 (1H, m)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 479, 481 [M+H]

### 実施例 535

5 – (1 – アセチル – 3 – フルオロピロリジン – 2 – イル) – 6 – (4 – (メ  
10 タンスルホニル) フェノキシ) – 2 – ピリジン – 2 – イル – 1 H – ベンズイミダ  
ゾール エナンチオマー A、及びエナンチオマー B

実施例 493 で得られた、5 – (1 – アセチル – 3 – フルオロピロリジン –  
2 – イル) – 6 – (4 – (メタンスルホニル) フェノキシ) – 2 – ピリジン – 2  
– イル – 1 H – ベンズイミダゾール ジアステレオマー B 10mg を 光学分割  
15 用カラム (CHIRALPAK AD 2 cm  $\phi$   $\times$  25 cm L (ダイセル化学  
工業社製)、移動相: ヘキサン/エタノール/ジエチルアミン = 40/60/  
0.1、流速: 1.0 ml/min) にて光学分割し、エナンチオマー A (保持時  
間: 10.5 min)、及びエナンチオマー B (保持時間: 19.0 min) を  
それぞれ白色固体として得た。

20 エナンチオマー A

ESI-MS ( $m/e$ ): 495 [M+H]

エナンチオマー B

ESI-MS ( $m/e$ ): 495 [M+H]

### 25 実施例 536

6 – (1 – アセチルピロリジン – 2 – イル) – 5 – ((6 – (1 – メチル – 1  
H – テトラゾール – 5 – イル) ピリジン – 3 – イル) オキシ) – 2 – ピリジン  
– 2 – イル – 1 H – ベンズイミダゾール  
6 – (1 – メチル – 1 H – テトラゾール – 5 – イル) ピリジン – 3 – オール

を用いて、実施例 338 (工程 5) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.88 and 2.02 (total 3H, eachs), 1.93–2.20 (3H, m), 2.28–2.50 (1H, m), 3.60–4.00 (2H, m), 4.47 and 4.48 (total 3H, eachs), 5.32–5.42 (1H, m), 7.22–7.70 (4H, m), 7.95–8.02 (1H, m), 8.25–8.32 (2H, m), 8.61–8.64 (1H, m), 8.73 (1H, brs)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 482 [M+H]

10

#### 実施例 537

6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-((6-(1-メチル-1H-テトラゾール-5-イル)ピリジン-3-イル)オキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

15 6-(1-メチル-1H-テトラゾール-5-イル)ピリジン-3-オールを用いて、実施例 526 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.91 and 2.16 (total 3H, eachs), 2.00–2.20 (3H, m), 2.38–2.55 (1H, m), 3.63–4.01 (2H, m), 4.50 and 4.51 (total 3H, eachs), 5.35–5.44 (1H, m), 7.33–7.60 (2H, m), 7.66–7.73 (1H, m), 8.27–8.34 (1H, m), 8.65–8.67 (1H, m), 8.71–8.73 (1H, m), 8.78–8.80 (1H, m), 9.48–9.50 (1H, m)  
25 ESI-MS ( $m/e$ ): 483 [M+H]

#### 実施例 538

6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-((6-(2-メチル-2H-テトラゾール-5-イル)ピリジン-3-イル)オキシ)-2-ピラジン

6-(2-メチル-2H-テトラゾール-5-イル)ピリジン-3-オール

6-(2-メチル-2H-テトラゾール-5-イル)ピリジン-3-オールを用いて、実施例338(工程5)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

- 5  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.91-2.20 (6H, m), 2.33-2.52 (1H, m), 3.60-4.00 (2H, m), 4.48-4.90 (3H, m), 5.37-5.44 (1H, m), 7.22-7.68 (4H, m), 7.97-8.04 (1H, m), 8.19-8.23 (1H, m), 8.25-8.31 (1H, m), 8.55-8.59 (1H, m), 8.74 (1H, brs)
- 10 ESI-MS ( $m/e$ ): 482 [M+H]

## 実施例539

- 6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-(4-(5-メチル-1H-  
15 テトラゾール-1-イル)フェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-  
ベンズイミダゾール

4-(5-メチル-1H-テトラゾール-1-イル)フェノールを用いて、実施例526と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

- 20  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.91 and 2.16 (total 3H, eachs), 1.96-2.20 (3H, m), 2.33-2.54 (1H, m), 2.63 and 2.64 (total 3H, eachs), 3.64-4.00 (2H, m), 5.38-5.43 (1H, m), 7.32-7.57 (4H, m), 7.61-7.68 (2H, m), 8.70-8.73 (1H, m), 8.78-8.80 (1H, m), 9.47-9.49 (1H, m)
- 25 ESI-MS ( $m/e$ ): 482 [M+H]

## 実施例540

- 6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-(6-(1H-ピラゾ-

ル-1-イル) ピリジン-3-イル) オキシ) -2-ピリジン-2-イル-1  
H-ベンズイミダゾール

6- (1H-ピラゾール-1-イル) ピリジン-3-オールを用いて、実施  
例338 (工程5) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組  
5 み合わせることににより、表題化合物を油状物質として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.67-2.48 (7H, m), 3.50-3.  
92 (2H, m), 5.14-5.57 (1H, m), 6.41-6.50  
(1H, m), 6.80-8.03 (7H, m), 8.17-8.67 (4H,  
m), 11.00-11.11.27 (1H, m)

10 ESI-MS ( $m/e$ ): 466 [M+H]

実施例541

6- (1-アセチルピロリジン-2-イル) -2-ピリジン-2-イル-5-  
( (6- (1H- [1, 2, 4] -トリアゾール-1-イル) ピリジン-3-  
15 イル) オキシ) -1H-ベンズイミダゾール

6- (1H- [1, 2, 4] -トリアゾール-1-イル) ピリジン-3-  
オールを用いて、実施例338 (工程5) と同様の方法、これに準じた方法又  
はこれらと常法とを組み合わせることににより、表題化合物を油状物質として得  
た。

20  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.62-2.45 (7H, m), 3.52-3.  
90 (2H, m), 5.20-5.55 (1H, m), 6.79-8.68  
(10H, m), 9.02-9.13 (1H, m), 11.17-11.52  
(1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 467 [M+H]

25

実施例542

5- (4- (2-メチル-2H-テトラゾール-5-イル) フェノキシ) -2  
-ピリジン-2-イル-6-ピロリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾー  
ル エナンチオマーA及びエナンチオマーB

4- (2-メチル-2H-テトラゾール-5-イル) フェノールを用いて、  
 実施例162 (工程2) ~ (工程7) と同様な方法で得られた5- (4- (2-  
 -メチル-2H-テトラゾール-5-イル) フェノキシ) -2-ピリジン-2-  
 -イル-6-ピロリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール59.0mg  
 5 を、光学分割用カラム (CHIRALPAK AD 2cmφ×25cmL (ダイセル化学工業社製)、移動相: エタノール/2-プロパノール/ジエチルアミン 25/75/0.1、流速: 12~18ml/min) にて光学分割し、エナンチオマーA及びエナンチオマーBをそれぞれ淡黄色固体として得た。  
 (保持時間: エナンチオマーA 13.5min, エナンチオマーB 30.  
 10 8min, CHIRALPAK AD 4.6mmφ×250mmL (ダイセル化学工業社製)、移動相: エタノール/2-プロパノール/ジエチルアミン 25/75/0.1、流速: 1ml/min)

#### 実施例543

15 6- (1-アセチルピロリジン-2-イル) -5- (4- (2-メチル-2H-テトラゾール-5-イル) フェノキシ) -2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール エナンチオマーA

実施例542で得られた5- (4- (2-メチル-2H-テトラゾール-5-イル) フェノキシ) -2-ピリジン-2-イル-6-ピロリジン-2-イル-  
 20 -1H-ベンズイミダゾール エナンチオマーA 24.7mgのクロロホルム1ml溶液に、無水酢酸0.006mlを加え、反応液を室温で10分間攪拌した。反応溶媒を減圧留去し、得られた残渣を分取用薄層クロマトグラフィー (Kieselgel TM60F254, Art 5744 (メルク社製)、クロロホルム/メタノール=10/1) にて精製し、表題化合物のキラル体の1  
 25 つを白色固体として得た。

<sup>1</sup>H NMR (CD<sub>3</sub>OD) δ: 1.90-2.20 (6H, m), 2.24-2.49 (1H, m), 3.66-4.00 (2H, m), 5.37-5.46 (1H, m), 7.12-7.60 (5H, m), 7.94-8.04 (1H, m), 8.04-8.20 (2H, m), 8.29 (1H, t, J=8.2 Hz)

z), 8.68-8.78 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 481 [M+H]

#### 実施例 544

5 6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-(4-(2-メチル-2H-テトラゾール-5-イル)フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール エナンチオマーB

実施例 542 で得られた 5-(4-(2-メチル-2H-テトラゾール-5-イル)フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-ピロリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール エナンチオマーB 30.9mg のクロロホルム 1ml 溶液に、無水酢酸 0.007ml を加えた後、反応液を室温で 10 分間  
10 攪拌した。反応溶媒を減圧留去し、得られた残渣を分取用薄層クロマトグラフィー (Kieselgel TM 60 F 254, Art 5744 (メルク社製)、クロロホルム/メタノール=10/1) にて精製し、表題化合物のキラル体の  
15 1つを白色固体として得た。

ESI-MS (m/e) : 481 [M+H]

#### 実施例 545

20 5-(1-アセチル-5-メチルピロリジン-2-イル)-6-(4-(メタンスルホニル)フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール エナンチオマーA、B、C及びD

5-メチルジヒドロフラン-2(3H)-オンを用いて、実施例 485 と同様な方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物の 4 成分混合物を得た。得られた 4 成分混合物 15mg を光学分割  
25 用カラム (CHIRAL-CEL OD-H 2cmφ×25cmL (ダイセル化学工業社製)、移動相:ヘキサン/エタノール/ジエチルアミン=80/20/0.1) にて光学分割し、エナンチオマーA (保持時間:13.67min)、エナンチオマーB (保持時間:15.24min)、エナンチオマーC (保持時間:18.96min)、及びエナンチオマーD (保持時間:22.

90min)をそれぞれ淡黄色固体として得た。

エナンチオマーA

$^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.23–1.38 (3H, m), 1.50–2.57 (7H, m), 3.04 and 3.08 (3H, s), 4.24–4.60 (1H, m), 5.18–5.43 (1H, m), 6.92–7.83 (5H, m), 7.83–7.98 (3H, m), 8.34–8.43 (1H, m), 8.60–8.67 (1H, m), 10.84–11.33 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 491 [M+H]

10 エナンチオマーB

$^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.22–2.20 (9H, m), 2.23–2.45 (1H, m), 3.04 and 3.08 (3H, s), 4.10–4.22 (1H, m), 5.09–5.23 (1H, m), 7.04–7.70 (5H, m), 7.83–7.97 (3H, m), 8.34–8.48 (1H, m), 8.61–8.69 (1H, m), 10.73–11.16 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 491 [M+H]

エナンチオマーC

ESI-MS ( $m/e$ ): 491 [M+H]

20 エナンチオマーD

ESI-MS ( $m/e$ ): 491 [M+H]

実施例546

6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-((6-(2-メチル-2H-テトラゾール-5-イル)ピリジン-3-イル)オキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

6-(2-メチル-2H-テトラゾール-5-イル)ピリジン-3-オールを用いて、実施例526と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。



$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.88–2.20 (6H, m), 2.21–2.31 (1H, m), 3.61–4.00 (2H, m), 4.46 and 4.47 (total 3H, each s), 5.34–5.44 (1H, m), 7.22–7.71 (3H, m), 8.18–8.25 (1H, m), 8.50–8.60 (1H, m), 8.65–8.70 (1H, m), 8.72–8.80 (1H, m), 9.44–9.47 (1H, m)  
 ESI-MS ( $m/e$ ): 483 [M+H]

#### 実施例 547

10 6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-(4-(2-(メトキシメチル)-2H-テトラゾール-5-イル)フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

4-(2-(メトキシメチル)-2H-テトラゾール-5-イル)フェノールを用いて、実施例 338 (工程 5) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

15  $^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.90–2.20 (6H, m), 2.22–2.71 (1H, m), 3.53 (3H, s), 5.38–5.46 (1H, m), 5.96 and 5.97 (total 3H, each s), 7.20–7.56 (5H, m), 7.95–8.03 (1H, m), 8.17–8.22 (2H, m), 8.29 (1H, t,  $J=8.0\text{ Hz}$ ), 8.73–8.79 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 511 [M+H]

#### 実施例 548

25 6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-(6-(メトキシメチル)ピリジン-3-イル)オキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

6-(メトキシメチル)ピリジン-3-オールを用いて、実施例 483 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、

表題化合物を油状物質として得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.60–2.43 (7H, m), 3.34–3.91 (5H, m), 4.45–4.59 (2H, m), 5.20–5.52 (1H, m), 6.86–7.67 (5H, m), 7.80–7.90 (1H, m), 8.29–8.48 (2H, m), 8.55–8.67 (1H, m), 10.87–11.27 (1H, m)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 444 [M+H]

#### 実施例549

10 2-(2-(5-(4-(2-メチル-2H-テトラゾール-5-イル)フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-6-イル)ピロリジン-1-イル)-2-オキソエタノール

4-(2-メチル-2H-テトラゾール-5-イル)フェノールを用いて、実施例162(工程2)～(工程7)と同様な方法で得られた5-(4-(2-メチル-2H-テトラゾール-5-イル)フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-6-ピロリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾールを用いて、実施例168と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

20  $^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.94–2.16 (3H, m), 2.23–2.48 (1H, m), 3.57–4.34 (4H, m), 4.43 and 4.44 (total 3H, each s), 5.27–5.52 (1H, m), 7.17–7.57 (5H, m), 7.94–8.04 (1H, m), 8.09–8.20 (2H, m), 8.24–8.32 (1H, m), 8.69–8.81 (1H, m)

25 ESI-MS ( $m/e$ ): 497 [M+H]

#### 実施例550

6-(1-アセチル-3-フルオロピロリジン-2-イル)-5-((6-(5-メチル-[1,2,4]-オキサジアゾール-3-イル)ピリジン-

3-イル)オキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

実施例493で得られたN-(4-(1-アセチル-3-フルオロピロリジン-2-イル)-5-フルオロ-2-ニトロフェニル)ピリジン-2-カルボキシアミド ジアステレオマーB、及び6-(5-メチル-[1, 2, 4]-オキサジアゾール-3-イル)ピリジン-3-オールを用いて、実施例338  
 5 (工程5)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物をとして得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.82-2.43 (5H, m), 2.68 and 2.70 (3H, s), 3.64-4.40 (2H, m), 5.19-  
 10 5.40 (1H, m), 5.42-5.64 (1H, m), 7.02-7.79 (4H, m), 7.80-7.92 (1H, m), 8.00-8.12 (1H, m), 8.35-8.42 (1H, m), 8.60-8.75 (2H, m), 10.50-10.68 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 500  $[\text{M}+\text{H}]$

15

実施例551

6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-(4-(2-エチル-2H-テトラゾール-5-イル)フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

20 4-(2-エチル-2H-テトラゾール-5-イル)フェノールを用いて、実施例338(工程5)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.68 (3H, t,  $J=7.2\text{ Hz}$ ), 1.90 and 2.13 (total 3H, each s), 1.97-2.20 (3  
 25 H, m), 2.29-2.53 (1H, m), 3.62-4.00 (2H, m), 4.73-7.79 (2H, m), 5.37-5.47 (1H, m), 7.19-7.60 (5H, m), 7.93-8.03 (1H, m), 8.10-8.20 (2H, m), 8.23-8.33 (1H, m), 8.74 (1H, br s)

ESI-MS ( $m/e$ ) : 495 [M+H]

#### 実施例 552

5 2-(5-(4-(2-メチル-2H-テトラゾール-5-イル)フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-6-イル)ピロリジン-1-カルボキサミド

4-(2-メチル-2H-テトラゾール-5-イル)フェノールを用いて、  
実施例 162 (工程 2) ~ (工程 7) と同様な方法で得られた 5-(4-(2-  
メチル-2H-テトラゾール-5-イル)フェノキシ)-2-ピリジン-2-  
10 -イル-6-ピロリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾールを用いて、実  
施例 184 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせ  
ることにより、表題化合物を白色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$  : 1.97-2.10 (3H, m), 2.28-2.  
41 (1H, m), 3.52-3.63 (1H, m), 3.74-3.62 (  
15 1H, m), 5.26-5.41 (1H, m), 7.10-7.33 (1H,  
m), 7.23 (2H, d,  $J=8.8\text{ Hz}$ ), 7.44-7.61 (2H,  
m), 7.95-7.99 (1H, m), 8.12 (2H, d,  $J=8.8\text{ Hz}$ ),  
8.27 (1H, d,  $J=8.2\text{ Hz}$ ), 8.72-8.73 (1H,  
m)

20 ESI-MS ( $m/e$ ) : 482 [M+H]

#### 実施例 553

6-(1-アセチル-3-フルオロピロリジン-2-イル)-5-(4-(2-  
メチル-2H-テトラゾール-5-イル)フェノキシ)-2-ピリジン-2-  
25 -イル-1H-ベンズイミダゾール

4-(2-メチル-2H-テトラゾール-5-イル)フェノールを用いて、  
実施例 550 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わ  
せることにより、表題化合物を白色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$  : 1.83-2.17 (total 3H, each

s), 2.10–2.40 (2H, m), 3.62–4.21 (2H, m),  
 4.41 and 4.42 (total 3H, each s), 5.23–5.4  
 3 (1H, m), 5.46–5.73 (1H, m), 7.10–7.65 (5  
 H, m), 7.94–8.02 (1H, m), 8.03–8.17 (2H, m  
 5 ), 8.27 (1H, t, J=8.8Hz), 8.72 (1H, brs)  
 ESI-MS (m/e) : 499 [M+H]

#### 実施例 554

5'-((2-ピリジン-2-イル-6-ピロリジン-2-イル-1H-ベン  
 10 ズイミダゾール-5-イル) オキシ) -2H-1, 2'-ビピリジン-2-オン  
エンナンチオマーA及びエンナンチオマーB

5'-ヒドロキシ-2H-1, 2'-ビピリジン-2-オンを用いて、実施  
 例162 (工程2) ~ (工程7) と同様な方法で得られた5'-((2-ピリ  
 ジン-2-イル-6-ピロリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5  
 15 -イル) オキシ) -2H-1, 2'-ビピリジン-2-オン15.0mgを光  
 学分割用カラム (CHIRALPAK AD 2cmφ×25cmL (ダイセ  
 ル化学工業社製)、移動相: 2-プロパノール、流速: 10ml/min) に  
 て光学分割し、エンナンチオマーA (保持時間: 23.6min)、エンナンチオ  
 マーB (保持時間: 50.7min) をそれぞれ淡黄色固体として得た。

20

#### 実施例 555

5'-((6-(1-アセチルピロリジン-2-イル) -2-ピリジン-2-  
 イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イル) オキシ) -2H-1, 2'-ビ  
 25 ピリジン-2-オン エナンチオマーA

実施例554で得られた5'-((2-ピリジン-2-イル-6-ピロリジ  
 ン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イル) オキシ) -2H-1,  
 2'-ビピリジン-2-オン エナンチオマーA 6.5mgのクロロホルム1  
 ml溶液に、無水酢酸0.003mlを加えた後、反応液を室温で30分間攪  
 拌した。反応溶媒を減圧留去し、得られた残渣を分取用薄層クロマトグラフィ

ー (Kieselgel TM60F254、Art 5744 (メルク社製)、クロロホルム/メタノール=10/1) にて精製し、表題化合物のキラル体の1つを白色固体として得た。

<sup>1</sup>H NMR (CD<sub>3</sub>OD) δ: 1.91 and 2.16 (total 3H, each s), 1.94–2.20 (3H, m), 2.32–2.52 (1H, m), 3.63–3.98 (2H, m), 5.38–5.44 (1H, m), 6.49–6.54 (1H, m), 6.63–6.68 (1H, m), 7.23–7.58 (3H, m), 7.60–7.67 (2H, m), 7.77 (1H, dd, J=8.8, 15.8 Hz), 7.87–7.93 (1H, m), 7.95–8.01 (1H, m), 8.27–8.31 (1H, m), 8.41 (1H, d, J=2.9 Hz), 8.73 (1H, t, J=4.7 Hz)  
ESI-MS (m/e): 493 [M+H]

#### 実施例 556

5'-((6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イル)オキシ)-2H-1, 2'-ビピリジン-2-オン エナンチオマーB

実施例 554 で得られた 5'-((2-ピリジン-2-イル-6-ピロリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イル)オキシ)-2H-1, 2'-ビピリジン-2-オン エナンチオマーB 5.8 mg のクロロホルム 1 ml 溶液に、無水酢酸 0.003 ml を加えた後、反応液を室温で 30 分間攪拌した。反応溶媒を減圧留去し、得られた残渣を分取用薄層クロマトグラフィー (Kieselgel TM60F254、Art 5744 (メルク社製)、クロロホルム/メタノール=10/1) にて精製し、表題化合物のキラル体の1つを白色固体として得た。

ESI-MS (m/e): 493 [M+H]

#### 実施例 557

6-(シス-1-アセチル-4-フルオロピロリジン-2-イル)-5-(4

— (2-メチル-2H-テトラゾール-5-イル) フェノキシ) -2-ピリジ  
ン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

実施例325 (工程5) で得られたシス-1-アセチル-2- (5-ニトロ  
 -2-フルオロ-4- ( (ピリジン-2-カルボニル) -アミノ) -フェニル  
 5 ) -4-アセトキシ-ピロリジン、4- (2-メチル-2H-テトラゾール-  
 5-イル) フェノールを用いて、実施例325 (工程6) と同様の方法、これ  
 に準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白  
 色固体として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CD<sub>3</sub>OD) δ : 1.80-2.84 (2H, m), 1.94 a  
 10 nd 2.25 (total 3H, each s), 3.90-4.30 (2  
 H, m), 4.43 (3H, s), 5.28-5.50 (1H, m), 5.5  
 1-5.59 (1H, m), 7.18-7.64 (5H, m), 7.94-8.  
 01 (1H, m), 8.12-8.18 (2H, m), 8.25-8.29 (  
 1H, m), 8.70-8.77 (1H, m)  
 15 ESI-MS (m/e) : 499 [M+H]

#### 実施例558

3- (4- ( (6- (1-アセチルピロリジン-2-イル) -2-ピリジン-  
2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イル) オキシ) フェニル) -1,  
 20 3-オキサゾリジン-2-オン

3- (4-ヒドロキシフェニル) -1, 3-オキサゾリジン-2-オンを用  
 いて、実施例483と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組  
 み合わせるることにより、表題化合物を黄色油状物質として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.20-2.50 (7H, m), 3.50-4.  
 25 00 (2H, m), 3.90-4.25 (2H, m), 4.40-4.60  
 (2H, m), 5.20-5.60 (1H, m), 6.80-7.70 (7H,  
 m), 7.80-8.00 (1H, m), 8.25-8.50 (1H, m),  
 8.50-8.80 (1H, m), 10.50-10.80 (1H, m)  
 ESI-MS (m/e) : 484 [M+H]

## 実施例 5 5 9

6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-((6-メチルピリジン-3-イル)オキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

- 5     6-メチルピリジン-3-オールを用いて、実施例 4 8 3 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を油状物質として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.72-2.59 (10H, m), 3.53-3.90 (2H, m), 5.20-5.55 (1H, m), 6.81-7.6  
10 6 (5H, m), 7.78-7.92 (1H, m), 8.28-8.43 (2H, m), 8.55-8.66 (1H, m), 11.07-11.55 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 414 [M+H]

## 15     実施例 5 6 0

6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-((6-ピラジン-2-イルピリジン-3-イル)オキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

- 20     6-ピラジン-2-イルピリジン-3-オールを用いて、実施例 4 8 3 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を黄色油状物質として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 0.80-2.40 (7H, m), 3.60-3.90 (2H, m), 5.20-5.60 (1H, m), 7.00-7.80  
(4H, m), 7.80-8.00 (1H, m), 8.30-8.50 (2H,  
25 m), 8.50-8.80 (4H, m), 9.50-9.70 (1H, m),  
10.40-10.80 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 478 [M+H]

## 実施例 5 6 1



6-(シス-1-アセチル-4-フルオロピロリジン-2-イル)-5-  
((2'-フルオロビフェニル-4-イル)オキシ)-2-ピリジン-2-イ  
ル-1H-ベンズイミダゾール

実施例 3 2 5 (工程 5) で得られたシス-1-アセチル-2-(5-ニトロ  
 5 -2-フルオロ-4-((ピリジン-2-カルボニル)-アミノ)-フェニル  
 )-4-アセトキシ-ピロリジン、及び 2'-フルオロビフェニル-4-オール  
 を用いて、実施例 3 2 5 (工程 6) と同様の方法、これに準じた方法又はこ  
 れらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を黄色油状物質として得  
 た。

10  $^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 0.80-2.80 (6H, m), 3.80-4.  
 40 (2H, m), 5.05-5.50 (1H, m), 7.00-7.70  
 (11H, m), 7.75-7.95 (1H, m), 8.30-8.50 (1  
 H, m), 8.50-8.75 (1H, m), 10.60-10.80 (1H,  
 m)

15  $\text{ESI-MS}$  ( $m/e$ ): 511  $[\text{M}+\text{H}]$

#### 実施例 5 6 2

6-(シス-1-アセチル-4-フルオロピロリジン-2-イル)-5-  
(4-ピラジン-2-イルフェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベ  
 20 ンズイミダゾール

実施例 3 2 5 (工程 5) で得られたシス-1-アセチル-2-(5-ニトロ  
 -2-フルオロ-4-((ピリジン-2-カルボニル)-アミノ)-フェニル  
 )-4-アセトキシ-ピロリジン、及び 4-ピラジン-2-イルフェノールを  
 用いて、実施例 3 2 5 (工程 6) と同様の方法、これに準じた方法又はこれら  
 25 と常法とを組み合わせることにより、表題化合物を黄色油状物質として得た。

$^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.20-2.80 (6H, m), 3.80-4.  
 40 (2H, m), 5.20-5.50 (1H, m), 7.00-7.70  
 (5H, m), 7.80-7.95 (1H, m), 7.95-8.20 (2H,

m), 8.30-8.50 (2H, m), 8.50-8.80 (2H, m),  
8.95-9.20 (1H, m), 10.60-10.80 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 495 [M+H]

#### 5 実施例 563

N-((5-((6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-2-ピリジ  
ン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イル)オキシ)ピリジン-  
2-イル)メチル)アセタミド

- 10 N-((5-ヒドロキシピリジン-2-イル)メチル)アセタミドを用いて、  
実施例 483 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を油状物質として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.83-2.47 (10H, m), 3.54-  
3.90 (2H, m), 4.48-4.59 (2H, m), 5.21-5.5  
0 (1H, m), 6.66-7.69 (6H, m), 7.79-7.91 (1  
15 H, m), 8.30-8.44 (2H, m), 8.54-8.69 (1H,  
m), 10.96-11.29 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 471 [M+H]

#### 実施例 564

- 20 6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-((6-フルオロピリジ  
ン-3-イル)オキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾー  
ル

- 25 6-フルオロピリジン-3-オールを用いて、実施例 338 (工程 5) と同  
様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、  
表題化合物を黄色油状物質として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.40-2.50 (7H, m), 3.50-4.  
00 (2H, m), 5.00-5.60 (1H, m), 6.80-7.70  
(5H, m), 7.80-7.95 (1H, m), 8.00-8.15 (1H,

m), 8.25-8.50 (1H, m), 8.50-8.70 (1H, m),  
10.60-10.80 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 418 [M+H]

## 5 実施例 565

シス-1-(4-フルオロ-2-(6-(6-シアノ-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン エナンチオマーA及びエナンチオマーB  
(工程1)

- 10 シス-1-(4-フルオロ-2-(6-(6-シアノ-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノンの合成

実施例325(工程5)で得られたシス-1-アセチル-2-(5-ニトロ-2-フルオロ-4-(ピリジン-2-カルボニル)-アミノ)-フェニル)-4-アセトキシ-ピロリジン、及び6-シアノ-ピリジン-3-オールを用いて、実施例325(工程6)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

(工程2)

- 20 シス-1-(4-フルオロ-2-(6-(6-シアノ-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン エナンチオマーA及びエナンチオマーBの製造

(工程1)で得られたラセミ体のシス-1-(4-フルオロ-2-(6-(6-シアノ-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノンを用いて、実施例333と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物をそれぞれ得た。

エナンチオマーA

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.91 (3H x 1/2, s), 2.22 (3H x 1/2, s), 2.32-2.67 (2H, m), 3.95-4.30 (2H, m), 5.27-5.47 (2H, m), 7.35-7.64 (3H, m), 7.85-7.92 (1H, m), 7.97-7.99 (1H, m),  
 5 8.29 (1H, t,  $J=7.6\text{ Hz}$ ), 8.60 (1H, d,  $J=3.1\text{ Hz}$ ), 8.74 (1H, s).

ESI-MS ( $m/e$ ): 443 [ $M+H$ ]

エナンチオマーB

ESI-MS ( $m/e$ ): 443 [ $M+H$ ]

10

実施例566

6-(1-アセチル-3-フルオロピロリジン-2-イル)-5-(2'-フルオロピフェニル-4-イル)オキシ)-2-ピリジン-2-イル-1 H-ベンズイミダゾール エナンチオマーA

15 (工程1)

N-(4-(1-アセチル-3-フルオロピロリジン-2-イル)-5-フルオロ-2-ニトロフェニル)ピリジン-2-カルボキサミド エナンチオマーA、及びエナンチオマーBの合成

実施例493で得られたN-(4-(1-アセチル-3-フルオロピロリジン-2-イル)-5-フルオロ-2-ニトロフェニル)ピリジン-2-カルボキサミド ジアステレオマーB 300mgを光学分割用カラム(CHIRAL CEL OD 2cm $\phi$ ×25cmL(ダイセル化学工業社製)、移動相:ヘキサン/エタノール/ジエチルアミン=50/50/0.1、流速:10ml/min)にて光学分割し、エナンチオマーA、及びエナンチオマーBをそれぞれ  
 25 黄色固体として得た。

(工程2)

6-(1-アセチル-3-フルオロピロリジン-2-イル)-5-(2'-フルオロピフェニル-4-イル)オキシ)-2-ピリジン-2-イル-1 H-ベンズイミダゾール エナンチオマーAの製造

N-(4-(1-アセチル-3-フルオロピロリジン-2-イル)-5-フル  
 ルオロ-2-ニトロフェニル)ピリジン-2-カルボキサミド エナンチオ  
 マーA、及び2'-フルオロビフェニル-4-オールを用いて、実施例338  
 (工程5)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせ  
 ることにより、表題化合物を得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.82-2.43 (5H, m), 3.63-4.  
 36 (2H, m), 5.25-5.70 (2H, m), 7.07-7.58  
 (11H, m), 7.74-7.90 (1H, m), 8.35-8.43 (1  
 H, m), 8.58-8.68 (1H, m), 10.37-10.60 (1H,  
 m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 511 [M+H]

#### 実施例567

6-(1-アセチル-3-フルオロピロリジン-2-イル)-5-(2'-  
フルオロビフェニル-4-イル)オキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベ  
ンズイミダゾール エナンチオマーB

実施例566(工程1)で得られたN-(4-(1-アセチル-3-フルオ  
 ロピロリジン-2-イル)-5-フルオロ-2-ニトロフェニル)ピリジン-  
 2-カルボキサミド エナンチオマーBを用いて、実施例566(工程2)と同  
 様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、  
 表題化合物を得た。

ESI-MS ( $m/e$ ): 511 [M+H]

#### 実施例568

シス-1-(4-フルオロ-2-(6-(4-エタンスルホニルフェノキ  
シ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピ  
ロリジン-1-イル)-エタノン

4-エタンスルホニルフェノールを用いて、実施例565（工程1）と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

<sup>1</sup>HNMR (CD<sub>3</sub>OD) δ: 1.90 (3H, s), 2.22 (3H, s), 2.25-2.75 (2H, m), 3.88-4.39 (2H, m), 5.24-5.48 (2H, m), 7.23-7.75 (5H, m), 7.90-8.02 (3H, m), 8.27-8.30 (1H, m), 8.73-8.75 (1H, m).

ESI-MS (m/e): 509 [M+H]

10

#### 実施例569

3-(4-(6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イル)オキシ)フェニル)-1,3-オキサゾリジン-2-オン エナンチオマーA

15 (工程1)

t-ブチル 2-(2-フルオロ-4-(ピラジン-2-イルカルボニル)アミノ)フェニル)ピロリジン-1-カルボキシレートの合成

実施例338（工程2）で得られた2-(4-アミノ-2-フルオロフェニル)-ピロリジン-1-カルボン酸 t-ブチルエステル3gのピリジン50ml溶液に、ピラジン-2-カルボン酸1.5g、1-(3-ジメチルアミノプロピル)-3-エチルカルボジイミド・一塩酸塩3.1gを順次加え、反応液を室温にて3時間攪拌した。反応液を、クロロホルムにて希釈し、水、飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：クロロホルム/メタノール=50/1）にて精製し、表題化合物を黄色油状物質として得た。

25

(工程2)

N-(3-フルオロ-4-ピロリジン-2-イルフェニル)ピラジン-2-カルボキサミド二塩酸塩の合成

t-ブチル 2-(2-フルオロ-4-(ピラジン-2-イルカルボニル)アミノ)フェニル)ピロリジン-1-カルボキシレート 4.4 g のメタノール 50 ml 溶液に、4 規定塩酸-ジオキサン溶液 50 ml を加え、反応液を室温にて 1 時間攪拌した。溶媒を減圧留去し表題化合物を黄色固体として得た。

(工程 3)

N-(4-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-3-フルオロフェニル)ピラジン-2-カルボキサミドの合成

N-(3-フルオロ-4-ピロリジン-2-イルフェニル)ピラジン-2-カルボキサミド二塩酸塩 4.3 g のピリジン 50 ml 溶液に、無水酢酸 1.5 ml を加え、反応液を室温にて 20 分間攪拌した。反応液をクロロホルムにて希釈し、水、飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：クロロホルム/メタノール=50/1）にて精製し、表題化合物を黄色固体として得た。

(工程 4)

N-(4-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-フルオロ-2-ニトロフェニル)ピラジン-2-カルボキサミドの合成

N-(4-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-3-フルオロフェニル)ピラジン-2-カルボキサミド 3.9 g に、氷冷下、発煙硝酸 40 ml 加え、反応液を室温にて 2 時間攪拌した。反応液を氷水で希釈し飽和重曹水で塩基性とした後、クロロホルムにて抽出した。有機層を飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：クロロホルム/メタノール=50/1）にて精製し、表題化合物を黄色油状物質として得た。

(工程 5)

N-(4-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-フルオロ-2-ニトロフェニル)ピラジン-2-カルボキサミド エナンチオマー A 及びエナンチオマー B の合成

N-(4-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-フルオロ-2-ニ  
トロフェニル)ピラジン-2-カルボキサミド 50.0mg を光学分割用カラム  
(CHIRALPAK OD-H 2cmφ×25cmL (ダイセル化学工業  
社製)、移動相:ヘキサン/2-プロパノール 1/1、流速:15ml/min)  
5 n)にて光学分割し、エナンチオマーA(保持時間:18min)、エナンチ  
オマーB(保持時間:25min)をそれぞれ淡黄色油状物質として得た。

(工程6)

3-(4-(6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-2-ピラジン-  
2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イル)オキシ)フェニル)-1,  
10 3-オキサゾリジン-2-オン エナンチオマーAの製造

3-(4-ヒドロキシフェニル)-1, 3-オキサゾリジン-2-オン及び  
N-(4-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-フルオロ-2-ニ  
トロフェニル)ピラジン-2-カルボキサミド エナンチオマーAを用いて、実  
施例338(工程5)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを  
15 組み合わせることにより、表題化合物のキラル体の1つを黄色油状物質として  
得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ: 1.00-2.40 (7H, m), 3.50-3.  
90 (2H, m), 3.90-4.20 (2H, m), 4.40-4.60  
(2H, m), 5.20-5.60 (1H, m), 6.80-7.70 (6H,  
20 m), 8.50-8.75 (2H, m), 9.50-9.70 (1H, m),  
10.30-10.60 (1H, m)

ESI-MS (m/e): 485 [M+H]

実施例570

25 3-(4-(6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-2-ピラジン-  
2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イル)オキシ)フェニル)-1,  
3-オキサゾリジン-2-オン エナンチオマーB

3-(4-ヒドロキシフェニル)-1, 3-オキサゾリジン-2-オン及び  
実施例569(工程5)で得られたN-(4-(1-アセチルピロリジン-



2-イル) - 5-フルオロ-2-ニトロフェニル) ピラジン-2-カルボキサミド エナンチオマーBを用いて、実施例338 (工程5) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を黄色油状物質として得た。

5 ESI-MS (m/e) : 485 [M+H]

#### 実施例571

6-(1-アセチルピロリジン-2-イル) - 5-(4-(シクロプロピルスルホニル) フェノキシ) - 2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

10 ル

4-(シクロプロピルスルホニル) フェノールを用いて、実施例483と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を微黄色固体として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 0.90-1.20 (2H, m), 1.20-1.40 (3H, m), 1.60-2.60 (7H, m), 3.50-4.00 (2H, m), 5.05-5.50 (1H, m), 7.00-8.20 (8H, m), 8.30-8.50 (1H, m), 8.55-8.80 (1H, m), 10.70-11.20 (1H, m)

15 ESI-MS (m/e) : 503 [M+H]

20

#### 実施例572

6-(1-アセチルピロリジン-2-イル) - 5-(4-(エタンスルホニル) フェノキシ) - 2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

4-(エタンスルホニル) フェノールを用いて、実施例483と同様の方法、  
25 これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.20-1.40 (3H, m), 1.60-2.50 (7H, m), 3.00-3.20 (2H, m), 3.50-4.00 (2H, m), 5.10-5.50 (1H, m), 6.90-7.80 (5H,

m), 7.80–8.00 (3H, m), 8.30–8.50 (1H, m),  
8.50–8.75 (1H, m), 10.60–11.20 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 491 [M+H]

### 5 実施例 573

シス-1-(4-フルオロ-2-(6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン

6-エタンスルホニル-ピリジン-3-オールを用いて、実施例 565 (工程 1) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

<sup>1</sup>HNMR (CD<sub>3</sub>OD) δ : 1.20–1.40 (3H, m), 1.90–2.30 (3H, m), 2.00–2.80 (2H, m), 3.20–3.50 (2H, m), 3.84–4.25 (2H, m), 5.27–5.45 (2H, m), 7.40–7.80 (4H, m), 8.00–8.20 (2H, m), 8.24–8.40 (1H, m), 8.66 (1H, s), 8.80 (1H, br s)

ESI-MS (m/e) : 510 [M+H]

### 20 実施例 574

シス-1-(4-フルオロ-2-(6-(6-(5-メチル-[1, 2, 4]-オキサジアゾール-3-イル)ピリジン-3-イルオキシ)-2-ピリジン-2-イル-3H-ベンズイミダゾール-5-イル)-ピロリジン-1-イル)-エタノン

6-(5-メチル-[1, 2, 4]-オキサジアゾール-3-イル)ピリジン-3-オールを用いて、実施例 565 (工程 1) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

<sup>1</sup>HNMR (CD<sub>3</sub>OD) δ : 1.90–2.30 (3H, m), 2.00–2.80 (2H, m), 2.75 (3H, s), 3.84–4.40 (2H, m),

5. 30-5. 45 (2H, m), 7. 25-7. 80 (4H, m), 7. 90-8. 40 (3H, m), 8. 55-8. 68 (1H, m), 8. 75 (1H, s)

ESI-MS (m/e) : 500 [M+H]

5

#### 実施例 575

5-(6-(1-アセチル-3-フルオロピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イル) オキシ) ピリジン-2-カルボニトリル

- 10 実施例 566 (工程 1) で得られた N-(4-(1-アセチル-3-フルオロピロリジン-2-イル)-5-フルオロ-2-ニトロフェニル)ピリジン-2-カルボキシアミド エナンチオマー B、及び 5-ヒドロキシピリジン-2-カルボニトリルを用いて、実施例 338 (工程 5) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を油状物質として得た。

15

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  : 1. 54-2. 45 (5H, m), 3. 61-4. 34 (2H, m), 5. 09-5. 54 (2H, m), 7. 01-7. 95 (6H, m), 8. 34-8. 47 (1H, m), 8. 54-8. 73 (2H, m), 10. 66-10. 79 (1H, m)

- 20 ESI-MS (m/e) : 443 [M+H]

#### 実施例 576

6-(1-アセチル-3-フルオロピロリジン-2-イル)-5-(6-(5-メチル-[1, 2, 4]-オキサジアゾール-3-イル)ピリジン-3-イル) オキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

25

6-(5-メチル-[1, 2, 4]-オキサジアゾール-3-イル)ピリジン-3-オールを用いて、実施例 575 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を油状物質として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  : 1. 54-2. 45 (5H, m), 3. 61-4.

3.4 (2H, m), 5.09–5.54 (2H, m), 7.01–7.95  
(6H, m), 8.34–8.47 (1H, m), 8.54–8.73 (2H,  
m), 10.66–10.79 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 443 [M+H]

5

#### 実施例 577

6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-2-ピラジン-2-イル-5-  
((6-ピラジン-2-イルピリジン-3-イル) オキシ)-1H-ベンズイ  
ミダゾール

- 10 6-ピラジン-2-イルピリジン-3-オールを用いて、実施例 570 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色油状物質として得た。

<sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1.05–2.50 (7H, m), 3.50–4.00 (2H, m), 5.20–5.60 (1H, m), 7.00–7.80  
15 (3H, m), 8.20–8.45 (1H, m), 8.45–8.80 (5H, m), 9.50–9.70 (2H, m), 10.40–11.30 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 479 [M+H]

#### 20 実施例 578

6-(1-アセチル-5-メチルピロリジン-2-イル)-5-((6-メチルピリジン-3-イル) オキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイ  
ミダゾール

- 25 実施例 545 で得られた、N-(4-(1-アセチル-5-メチルピロリジン-2-イル)-5-フルオロ-2-ニトロフェニル)ピリジン-2-カルボキサミド、及び 6-メチルピリジン-3-オールを用いて、実施例 338 (工程 5) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.20–2.30 (7H, m), 2.30–2.70 (6H, m), 4.05–4.60 (1H, m), 5.20–5.60 (1H, m), 6.80–7.50 (4H, m), 7.70–7.90 (1H, m), 8.15–8.20 (1H, m), 8.25–8.40 (2H, m),  
 5 8.50–8.80 (1H, m)  
 $\text{ESI-MS}$  ( $m/e$ ): 428 [ $\text{M}+\text{H}$ ]

#### 実施例 579

6-(1-アセチル-5-メチルピロリジン-2-イル)-5-(6-クロ  
 10 ロピリジン-3-イル)オキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイ  
 ミダゾール

6-クロロピリジン-3-オールを用いて、実施例 578 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

15  $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.20–2.60 (10H, m), 4.05–4.65 (1H, m), 5.10–5.50 (1H, m), 6.80–7.70 (4H, m), 7.80–8.10 (2H, m), 8.15–8.50 (2H, m), 8.60–8.80 (1H, m), 10.80–11.30 (1H, m)  
 20  $\text{ESI-MS}$  ( $m/e$ ): 448 [ $\text{M}+\text{H}$ ]

#### 実施例 580

2-(5-(6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-  
 2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イル)オキシ)ピリジン-2-イ  
 25 ルスルファニル)エタノール

実施例 504 で得られた 6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-(6-クロロピリジン-3-イル)オキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール 20mg の N, N-ジメチルホルムアミド 1ml 溶液に、2-メルカプトエタノール 20mg、及び炭酸カリウム 10mg を順次加

え、反応液を120度にて5時間攪拌した。冷却後、反応液を飽和重曹水にて希釈し、クロロホルムにて抽出、有機層を無水硫酸マグネシウムにて乾燥し、溶媒を減圧留去した。得られた残渣を分取用薄層クロマトグラフィー (Kieselgel<sup>TM</sup> 60 F<sub>254</sub>, Art 5744 (メルク社製)、クロロホルム/メタノール=10/1) にて精製し、表題化合物を白色固体として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ: 1.10–2.50 (7H, m), 3.20–3.40 (2H, m), 3.50–4.00 (4H, m), 5.20–5.50 (1H, m), 6.80–7.70 (5H, m), 7.80–7.95 (1H, m), 8.10–8.50 (2H, m), 8.50–8.70 (1H, m), 10.60–10.80 (1H, m)  
ESI-MS (m/e): 476 [M+H]

#### 実施例 581

3-(5-(6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イル)オキシ)ピリジン-2-イルスルファニル)プロパン-1-オール

3-メルカプトプロパン-1-オールを用いて、実施例 580 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ: 1.60–2.50 (7H, m), 3.20–3.40 (2H, m), 3.50–4.40 (6H, m), 5.20–5.60 (1H, m), 6.80–7.70 (5H, m), 7.80–7.95 (1H, m), 8.20–8.50 (2H, m), 8.50–8.70 (1H, m), 10.80–11.20 (1H, m)  
ESI-MS (m/e): 490 [M+H]

#### 実施例 582

6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-2-(5-メチルピリジン-2-イル)-5-(4-メタンスルホニル-フェノキシ)-1H-ベンズイミ

ダゾール

5-メチルピコリン酸を用いて、実施例462と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

- 5  $^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.86 and 2.10 (total 3H, each s), 1.92-2.43 (4H, m), 2.65 and 2.66 (total 3H, each s), 3.14 and 3.16 (total 3H, each s), 3.62-3.96 (2H, m), 5.25-5.32 (1H, m), 7.23 and 7.25 (total 2H, each d,  $J=8.8\text{Hz}$ ), 7.20-7.58 (3H, m), 7.95 and 7.99 (total 2H, each d,  $J=8.8\text{Hz}$ ), 8.38-8.42 (1H, m), 9.12-9.16 (1H, m)
- 10 ESI-MS ( $m/e$ ): 491  $[\text{M}+\text{H}]$

## 15 実施例583

6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-2-(5-メチルピラジン-2-イル)-5-(4-メタンスルホニル-フェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール

- 20 5-メチルピラジン-2-カルボン酸を用いて、実施例462と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

- $^1\text{H}$ NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.87-2.45 (7H, m), 2.66 and 2.67 (total 3H, each s), 3.14 and 3.16 (total 3H, each s), 3.63-4.00 (2H, m), 5.26-5.34 (1H, m), 7.20-7.61 (4H, m), 7.96 and 7.99 (total 2H, each d,  $J=8.8\text{Hz}$ ), 8.69 (1H, s), 9.32 and 9.34 (total 1H, each s)
- 25 ESI-MS ( $m/e$ ): 492  $[\text{M}+\text{H}]$

## 実施例 584

1-(4-((6-(1-アセチル-3-フルオロピリジン-2-イル)-  
2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イル) オキシ)  
 5 フェニル) エタノン

1-(4-ヒドロキシフェニル) エタノンを用いて、実施例 575 と同様の  
 方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題  
 化合物を油状物質として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ: 1.62-2.60 (8H, m), 3.60-3.  
 10 98, 4.04-4.33 (total 2H, each m), 5.11-  
 5.56 (2H, m), 7.00-8.02 (8H, m), 8.33-8.4  
 8 (1H, m), 8.57-8.71 (1H, m), 10.76-11.09  
 (1H, m)

ESI-MS (m/e): 459 [M+H]

15

## 実施例 585

6-(1-アセチル-3-フルオロピリジン-2-イル)-5-((6-クロ  
ロピリジン-3-イル) オキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイ  
ミダゾール

20 6-クロロピリジン-3-オールを用いて、実施例 575 と同様の方法、こ  
 れに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を  
 油状物質として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ: 1.54-2.45 (5H, m), 3.60-4.  
 35 (2H, m), 5.20-5.60 (2H, m), 6.90-7.00,  
 25 7.21-7.43, 7.60-7.93 (total 6H, each  
 m), 8.22-8.45 (2H, m), 8.58-8.70 (1H, m),  
 10.63-10.90 (1H, m)

ESI-MS (m/e): 452 [M+H]



## 実施例 586

6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-((6-(5-メチル-[1, 2, 4]-オキサジアゾール-3-イル)ピリジン-3-イル)オキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

- 5 6-(5-メチル-[1, 2, 4]-オキサジアゾール-3-イル)ピリジン-3-オールを用いて、実施例 570 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を油状物質として得た。
- $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.60-2.47 (7H, m), 2.57-2.73 (3H, m), 3.57-3.93 (2H, m), 5.21-5.48 (1H, m), 7.00-7.76 (3H, m), 7.96-8.14 (1H, m), 8.52-8.68 (3H, m), 9.54-9.65 (1H, m), 10.70-11.02, 11.53-10.66 (total 1H, each m)
- ESI-MS ( $m/e$ ): 483 [M+H]

15

## 実施例 587

6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-((6-(メタンスルホニル)ピリジン-3-イル)オキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

- 20 6-(メタンスルホニル)ピリジン-3-オールを用いて、実施例 570 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を油状物質として得た。
- $^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.51-2.47 (7H, m), 3.14-3.27 (3H, m), 3.58-3.92 (2H, m), 5.14-5.40 (1H, m), 7.03-7.79 (4H, m), 7.95-8.11 (1H, m), 8.48-8.71 (2H, m), 9.56-9.66 (1H, m), 10.65-10.94, 11.34-11.49 (total 1H, each m)
- ESI-MS ( $m/e$ ): 479 [M+H]

25

## 実施例 588

1-(4-(6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イル)オキシ)フェニル)エタノ  
ン

1-(4-ヒドロキシフェニル)エタノンを用いて、実施例 570 と同様の  
 方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題  
 化合物を油状物質として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.53-2.61 (10H, m), 3.51-  
 3.93 (2H, m), 5.14-5.47 (1H, m), 6.95-7.7  
 4 (4H, m), 7.88-8.02 (2H, m), 8.53-8.68 (2  
 H, m), 9.54-9.66 (1H, m), 10.60-10.88, 11.  
 43-11.54 (total 1H, each m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 442 [M+H]

15

## 実施例 589

6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-(6-(ジフルオロメト  
キシ)ピリジン-3-イル)オキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベン  
ズイミダゾール

6-(ジフルオロメトキシ)ピリジン-3-オールを用いて、実施例 338  
 (工程 5) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせ  
 ることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.92 and 2.18 (total 3H,  
 each s), 1.98-2.57 (4H, m), 3.65-4.00 (2  
 H, m), 5.41-5.48 (1H, m), 7.03 and 7.07  
 (total 1H, each d,  $J=8.8\text{ Hz}$ ), 7.00-7.72  
 (5H, m), 7.94-8.00 (1H, m), 8.08 (1H, s), 8.  
 25 (1H, t,  $J=7.4\text{ Hz}$ ), 8.73 (1H, s)

ESI-MS ( $m/e$ ): 466 [M+H]

25

## 実施例 590

6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-2-ピラジン-2-イル-5-(4-ピラジン-2-イルフェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール

- 5     4-ピラジン-2-イルフェノールを用いて、実施例 526 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

$^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.10-2.60 (7H, m), 3.50-4.00 (2H, m), 5.20-5.60 (1H, m), 6.70-7.80 (4H, m), 7.90-8.20 (2H, m), 8.50-8.80 (4H, m), 8.95-9.20 (1H, m), 9.50-9.75 (1H, m), 10.60-11.40 (1H, m)  
ESI-MS ( $m/e$ ): 478 [M+H]

## 15    実施例 591

4-((6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イル)オキシ)ベンゾニトリル

- 20    4-シアノフェノールを用いて、実施例 526 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を黄色油状物質として得た。

$^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.50-2.50 (7H, m), 3.50-3.90 (2H, m), 5.05-5.50 (1H, m), 6.65-7.80 (6H, m), 8.50-8.80 (2H, m), 9.50-9.70 (1H, m), 10.40-11.20 (1H, m)  
25    ESI-MS ( $m/e$ ): 425 [M+H]

## 実施例 592

メチル 4-((6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イル)オキシ)ベンゾエート

メチル4-ヒドロキシベンゾエートを用いて、実施例526と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を黄色油状物質として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.60–2.50 (7H, m), 3.50–4.00 (5H, m), 5.10–5.60 (1H, m), 6.70–7.80 (4H, m), 7.90–8.20 (2H, m), 8.50–8.70 (2H, m), 9.50–9.70 (1H, m), 10.60–11.60 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 458 [M+H]

10

#### 実施例593

2-(5-(2-(2'-フルオロビフェニル-4-イル)オキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-6-イル)ピロリジン-1-カルボキサミド

15 2'-フルオロビフェニル-4-オールを用いて、実施例182と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{DMSO}-d_6$ )  $\delta$ : 1.60–2.60 (4H, m), 3.20–4.20 (2H, m), 5.10–5.30 (1H, m), 5.60–5.90 (2H, m), 6.90–7.70 (11H, m), 7.90–8.10 (1H, m), 8.20–8.40 (1H, m), 8.60–8.80 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 494 [M+H]

#### 25 実施例594

6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-(4-(5-メチル-[1,2,4]-オキサジアゾール-3-イル)フェノキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

4-(5-メチル-[1,2,4]-オキサジアゾール-3-イル)フェ

ノールを用いて、実施例 526 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

$^1\text{H}$ NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.60–2.80 (10H, m), 3.50–4.00 (2H, m), 5.15–5.60 (1H, m), 6.70–7.80 (5H, m), 7.90–8.20 (2H, m), 8.50–8.70 (1H, m), 9.50–9.70 (1H, m), 10.60–11.50 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 482 [ $M+H$ ]

#### 10 実施例 595

6 – ((2R, 5S) – 1 – アセチル – 5 – メチルピロリジン – 2 – イル) – 5 – (4 – メタンスルホニル – フェノキシ) – 2 – ピラジン – 2 – イル – 1 H – ベンズイミダゾール

(工程 1)

#### 15 2 – フルオロ – N – メトキシ – N – メチルベンズアミドの合成

2 – フルオロ – 4 – ニトロ安息香酸 10 g のピリジン 80 ml 懸濁液に、N – メトキシ – N – メチルアミン塩酸塩 5.79 g 及び 1 – エチル – 3 – (3 – ジメチルアミノプロピル) – カルボジイミド塩酸塩 12.4 g を加え、反応液を室温にて一終夜攪拌した。ピリジンを減圧留去した後、水を加えた。得られた沈殿物を濾取し、水で洗浄後、乾燥することにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

(工程 2)

#### 4 – アミノ – 2 – フルオロ – N – メトキシ – N – メチルベンズアミドの合成

2 – フルオロ – N – メトキシ – N – メチルベンズアミド 10.84 g のメタノール 60 ml 及び水 30 ml 懸濁液に、塩化アンモニウム 15.2 g 及び鉄粉 8 g を加え、反応液を 3 時間加熱還流した。セライト用いて反応液を濾去した後、溶媒を減圧留去した。得られた残渣を酢酸エチルにて希釈し、水にて洗浄後、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (展開溶媒: ヘキサン/酢酸エチル = 9

／1～1／2)にて精製し、表題化合物を褐色油状物質として得た。

(工程3)

N-(3-フルオロ-4-((N-メトキシ-N-メチルアミノ)カルボニル)フェニル)ピラジン-2-カルボキサミドの合成

- 5 4-アミノ-2-フルオロ-N-メトキシ-N-メチルベンズアミド3.7 gのピリジン20ml溶液に、ピラジン-2-カルボン酸2.56g及び1-エチル-3-(3'-ジメチルアミノプロピル)-カルボジイミド塩酸塩4.66gを加え、反応液を室温にて1時間攪拌した。ピリジンを減圧留去した後、残渣を酢酸エチルにて希釈し、水にて洗浄後、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた固体を酢酸エチル及びヘキサンの混合溶媒で
- 10 洗浄することにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

(工程4)

- N-(4-((4R)-4-((tert-ブチル(ジメチル)シリル)オキシ)-2-ペンチノイル)-3-フルオロフェニル)ピラジン-2-カルボキサミドの合成
- 15

- (3R)-3-(tert-ブチル(ジメチル)シリル)オキシ-1-ブチン4.92gのテトラヒドロフラン80ml溶液に、-78度にてn-ブチルリチウム(2.46Mヘキサン溶液)10.8mlを加え、反応液を同温度にて1時間攪拌した。N-(3-フルオロ-4-((N-メトキシ-N-メチルアミノ)カルボニル)フェニル)ピラジン-2-カルボキサミド2.7gのテ
- 20
- トラヒドロフラン60ml溶液を-78度にて加え、反応液を室温まで昇温後、2時間攪拌した。反応液に水を加え、酢酸エチルにて抽出し、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(展開溶媒:ヘキサン/酢酸エチル=9/1～1/1)にて精
- 25
- 製し、表題化合物を黄色固体として得た。

(工程5)

N-(4-((4R)-4-((tert-ブチル(ジメチル)シリル)オキシ)-ペンタノイル)-3-フルオロフェニル)ピラジン-2-カルボキサミドの合成

N- (4- ( (4R) -4- (tert-ブチル (ジメチル) シリル) オキシ) -2-ペンチノイル) -3-フルオロフェニル) ピラジン-2-カルボキサミド 513 mg のテトラヒドロフラン 5 ml 及びエタノール 20 ml の混合溶液に、10%パラジウム-炭素触媒 100 mg を加え、反応液を水素雰囲気下、1.5時間攪拌した。触媒を濾去後、溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (展開溶媒: ヘキサン/酢酸エチル=9/1~1/1) にて精製し、表題化合物を淡黄色固体として得た。

(工程6)

N- (4- ( (4R) -1, 4-ジヒドロキシペンチル) -3-フルオロフェニル) ピラジン-2-カルボキサミドの合成

N- (4- ( (4R) -4- (tert-ブチル (ジメチル) シリル) オキシ) -ペンタノイル) -3-フルオロフェニル) ピラジン-2-カルボキサミド 340 mg のメタノール 10 ml 及びテトラヒドロフラン 5 ml の混合溶液に、水素化ホウ素ナトリウム 89 mg を加え、反応液を室温にて30分間攪拌した。反応液を減圧留去した後、残渣を酢酸エチルにて希釈し、飽和塩化アンモニウム水溶液にて洗浄後、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去することにより、粗生成物を得た。得られた粗生成物のテトラヒドロフラン 6 ml 溶液に、氷冷下、テトラブチルアンモニウムフルオリド (1M テトラヒドロフラン溶液) 1.18 ml を加え、反応液を室温にて2時間攪拌した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (展開溶媒: ヘキサン/酢酸エチル=1/1~酢酸エチル) にて精製し、表題化合物を淡黄色固体として得た。

(工程7)

N- (4- ( (5S) -1-アセチル-5-メチルピロリジン-2-イル) -3-フルオロフェニル) ピラジン-2-カルボキサミドの合成

N- (4- ( (4R) -1, 4-ジヒドロキシペンチル) -3-フルオロフェニル) ピラジン-2-カルボキサミド 147 mg のクロロホルム 6 ml 懸濁液に、トリエチルアミン 0.26 ml 及びメタンスルホンクロライド 0.11 ml を加え、反応液を室温にて2時間攪拌した。反応液をクロロホルムに

て希釈し、飽和重曹水にて洗浄後、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去することにより、粗生成物を得た。得られた粗生成物のジメチルホルムアミド4ml溶液に、氷冷下、アジ化ナトリウム3.0mgを加え、反応液を室温にて一終夜攪拌した。反応液を酢酸エチルにて希釈し、水及び飽和食塩水にて洗浄後、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去することにより、粗生成物を得た。得られた粗生成物のメタノール5ml溶液に、硫酸銅5水和物15mg及び水素化ホウ素ナトリウム52mgを加え、反応液を室温にて2時間攪拌した。水素化ホウ素ナトリウム35mgを加え、反応液を30分間攪拌した。更に、水素化ホウ素ナトリウム35mgを加え、反応液を30分間攪拌した。溶媒を減圧留去した後、残渣をクロロホルムにて希釈し、飽和重曹水にて洗浄後、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去することにより、粗生成物を得た。得られた粗生成物のクロロホルム4ml溶液に無水酢酸0.043mlを加え、反応液を室温にて一終夜攪拌した。溶媒を減圧留去した後、分取用薄層クロマトグラフィー (Kieselgel<sup>TM</sup> 60 F<sub>254</sub>, Art 5744 (メルク社製)、酢酸エチル/メタノール=10/1) にて精製し、表題化合物を淡黄色油状物質として得た。

(工程8)

N-(4-((2R, 5S)-1-アセチル-5-メチルピロリジン-2-イル)-5-フルオロ-2-ニトロフェニル)ピラジン-2-カルボキサミドの合成

N-(4-((5S)-1-アセチル-5-メチルピロリジン-2-イル)-3-フルオロフェニル)ピラジン-2-カルボキサミド59mgに、室温にて発煙硝酸1mlを加え、反応液を同温度にて30分間攪拌した。反応液をクロロホルムにて希釈し、飽和重曹水にて洗浄後、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去した後、分取用薄層クロマトグラフィー (Kieselgel<sup>TM</sup> 60 F<sub>254</sub>, Art 5744 (メルク社製)、酢酸エチル) にて精製し、表題化合物を淡黄色油状物質として得た。(Rf: トランス体>シス体)

(工程9)



6 - ((2R, 5S) - 1 - アセチル - 5 - メチルピロリジン - 2 - イ  
 ル) - 5 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 2 - ピラジン - 2 - イ  
 ル - 1H - ベンズイミダゾールの製造

N - (4 - ((2R, 5S) - 1 - アセチル - 5 - メチルピロリジン - 2 -  
 5 イル) - 5 - フルオロ - 2 - ニトロフェニル) ピラジン - 2 - カルボキサミド  
 10 10. 4mg の N - メチルピロリジノン 1ml 溶液に、4 - メタンスルホニ  
 ル - フェノール 9. 2mg、炭酸セシウム 26. 2mg を加え、反応液を 90  
 度にて 1 時間攪拌した。塩化スズ (II) 二水和物 60mg を加え、反応液を  
 90 度にて 1 時間、100 度にて 2 時間攪拌した。反応液に酢酸エチル及び飽  
 10 和重曹水を加え、沈殿物を濾去後、酢酸エチルにて抽出し、有機層を水及び飽  
 和食塩水で洗浄後、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去した後、  
 分取用薄層クロマトグラフィー (Kieselgel<sup>TM</sup> 60 F<sub>254</sub>, Art 57  
 44 (メルク社製)、クロロホルム/メタノール = 10/1) にて精製し、表  
 題化合物を淡黄色油状物質として得た。

15 <sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ: 1. 31 and 1. 33 (total 3H,  
 each d, J = 6. 0 Hz), 1. 55 - 2. 60 (7H, m), 3. 0  
 3 - 3. 10 (3H, m), 4. 25 - 4. 62 (1H, m), 5. 20 - 5.  
 44 (1H, m), 7. 01 - 7. 68 (4H, m), 7. 85 - 7. 97  
 (2H, m), 8. 57 - 8. 69 (2H, m), 9. 56 - 9. 63 (1H,  
 20 m)

ESI-MS (m/e): 492 [M+H]

#### 実施例 596

N - メチル - 2 - (2 - (5 - (4 - (2 - メチル - 2H - テトラゾール -  
 25 5 - イル) フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1H - ベンズイミダゾー  
ル - 6 - イル) ピロリジン - 1 - イル) - 2 - オキソエタンアミン

2 - メチル - 2H - テトラゾール - 5 - イルフェノールを用いて、実施例 4  
 98 (工程 5) から (工程 8) と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと  
 常法とを組み合わせることにより、表題化合物を黄色油状物として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.80–2.50 (7H, m), 2.90–4.00 (4H, m), 4.30–4.50 (3H, m), 5.10–5.65 (1H, m), 7.10 (2H, m), 7.20–7.85 (3H, m), 7.80–7.95 (1H, m), 8.05–8.20 (2H, m), 8.30–8.50 (1H, m), 8.50–8.70 (1H, m)  
 ESI-MS ( $m/e$ ): 510 [M+H]

## 実施例 597

6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-((4'-フルオロビフェニル-4-イル)オキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

4'-フルオロフェニル-4-オールを用いて、実施例 483 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.66–2.43 (7H, m), 3.44–3.92 (2H, m), 5.21–5.60 (1H, m), 6.80–7.67 (11H, m), 7.77–7.91 (1H, m), 8.30–8.43 (1H, m), 8.53–8.67 (1H, m), 10.89–11.43 (1H, m)

ESI-MS ( $m/e$ ): 493 [M+H]

## 実施例 598

6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-5-((3'-フルオロビフェニル-4-イル)オキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

3'-フルオロフェニル-4-オールを用いて、実施例 483 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.67–2.44 (7H, m), 3.44–3.

- 9.2 (2H, m), 5.22-5.58 (1H, m), 6.92-7.68 (1H, m), 7.78-7.93 (1H, m), 8.33-8.45 (1H, m), 8.56-8.68 (1H, m), 10.88-11.38 (1H, m)
- 5 ESI-MS (m/e) : 493 [M+H]

#### 実施例599

2-(5-((6-シアノピリジン-3-イル) オキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-6-イル) ピロリジン-1-カルボキ

#### 10 サミド

6-シアノピリジン-3-オールを用いて、実施例162及び実施例182と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を白色固体として得た。

- <sup>1</sup>HNMR (CD<sub>3</sub>OD) δ : 1.80-2.20 (3H, m), 2.20-2.50 (1H, m), 3.40-3.60 (1H, m), 3.70-3.80 (1H, m), 4.80-5.30 (1H, m), 6.60-6.75 (2H, m), 7.20-7.70 (3H, m), 7.80-8.20 (3H, m), 8.20-8.30 (1H, m), 8.50-8.65 (1H, m), 8.70-8.80 (1H, m)
- 20 ESI-MS (m/e) : 426 [M+H]

#### 実施例600

- 6-((2R, 5S)-1-アセチル-5-メチルピロリジン-2-イル)-5-((6-(5-メチル-[1, 2, 4]-オキサジアゾール-3-イル)ピリジン-3-イル) オキシ)-2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミ  
ダゾール
- 25

実施例595(工程8)で得られたN-(4-((2R, 5S)-1-アセチル-5-メチルピロリジン-2-イル)-5-フルオロ-2-ニトロフェニル)ピラジン-2-カルボキサミド、及び4-(5-メチル-[1, 2,

4] -オキサジアゾール-3-イル) フェノールを用いて、実施例595(工程9)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1.33 and 1.34 (total 3H, each d,  $J=6.0\text{ Hz}$ ), 1.55–2.60 (7H, m), 2.68 and 2.70 (total 3H, each s), 4.26–4.62 (1H, m), 5.28–5.49 (1H, m), 7.03–8.12 (4H, m), 8.40–8.69 (3H, m), 9.57–9.63 (1H, m)  
 10 ESI-MS ( $m/e$ ): 497 [ $M+H$ ]

#### 実施例601

6-(1-アセチルピロリジン-2-イル)-2-(5-メチルピラジン-2-イル)-5-(4-(2-メチル-2H-テトラゾール-5-イル)-フェノキシ)-1H-ベンズイミダゾール  
 15

4-(2-メチル-2H-テトラゾール-5-イル) フェノール、及び5-メチルピラジン-2-カルボン酸を用いて、実施例306同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色固体として得た。

$^1\text{H NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 1.88–2.48 (7H, m), 2.63 and 2.64 (total 3H, each s), 3.61–3.99 (2H, m), 4.41 and 4.42 (total 3H, each s), 5.37–5.4 (1H, m), 7.15–7.55 (2H, m), 7.17 (2H, d,  $J=8.8\text{ Hz}$ ), 8.08 and 8.11 (total 2H, each d,  $J=8.8\text{ Hz}$ ), 8.64 (1H, s), 9.27 and 9.29 (total 1H, each s)  
 20  
 25  
 ESI-MS ( $m/e$ ): 496 [ $M+H$ ]

#### 実施例602

6-(1-アセチル-4-メチルピロリジン-2-イル)-5-(4-(メタ  
ンスルホニル)フェノキシ)-2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダ  
ゾール

(工程1)

- 5 N-(3-フルオロ-4-(3-メチル-3-ブテノイル)フェニル)ピリジン-2-カルボキサミドの合成

ピリジン-2-カルボン酸を用いて、実施例145(工程3)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより得られたN-(3-フルオロ-4-(メトキシ(メチル)アミノ)カルボニル)フェニル)ピリジン-2-カルボキサミド500mgのテトラヒドロフラン10ml溶液に、氷冷下、塩化(2-メチル-2-プロペン-1-イル)マグネシウム(0.50M テトラヒドロフラン溶液)9.89mlを加えた。反応液を氷冷下にて3時間攪拌した後、反応液を水に注ぎ、酢酸エチルにて抽出、無水硫酸ナトリウムにて乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(展開溶媒:ヘキサン/酢酸エチル=3/1)にて精製し、表題化合物を得た。

(工程2)

N-(3-フルオロ-4-(1-ヒドロキシ-3-メチル-3-ブテン-1-イル)フェニル)ピリジン-2-カルボキサミドの合成

- 20 N-(3-フルオロ-4-(3-メチル-3-ブテノイル)フェニル)ピリジン-2-カルボキサミド280mgのメタノール5ml溶液に、水素化ホウ素ナトリウム88.8mgを加えた。反応液を室温にて3時間攪拌した後、飽和塩化アンモニウム水溶液に注ぎ、酢酸エチルにて抽出、無水硫酸ナトリウムにて乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(展開溶媒:ヘキサン/酢酸エチル=2/1)にて精製し、表題化合物を得た。

(工程3)

N-(4-(1,4-ジヒドロキシ-3-メチルブチル)-3-フルオロフェニル)ピリジン-2-カルボキサミドの合成

シクロヘキセン 0.082 ml のテトラヒドロフラン 5 ml 溶液に、氷冷下、  
ボラン-メチルスルフィド錯体 (1M ジクロロメタン溶液) 1.20 ml を  
加えた。反応液を氷冷下 10 分間攪拌した後、N-(3-フルオロ-4-(1-  
-ヒドロキシ-3-メチル-3-ブテン-1-イル)フェニル)ピリジン-2-  
5 -カルボキサミド 301 mg のテトラヒドロフラン 3 ml 溶液を加え、反応液  
を室温にて 1 時間攪拌した。反応液に 5 規定水酸化ナトリウム水溶液及び 35  
% 過酸化水素水溶液 0.50 ml を順次加え、室温で 10 分間攪拌した。反応  
液を飽和塩化アンモニウム水溶液に注ぎ、酢酸エチルにて抽出、無水硫酸ナト  
リウムにて乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムク  
10 ロマトグラフィー (展開溶媒: クロロホルム/メタノール = 9/1) にて精製  
し、表題化合物を得た。

(工程 4)

N-(3-フルオロ-4-(4-メチルピロリジン-2-イル)フェニル)ピ  
リジン-2-カルボキサミドの合成

15 N-(4-(1,4-ジヒドロキシ-3-メチルブチル)-3-フルオロフェ  
ニル)ピリジン-2-カルボキサミド 236 mg のクロロホルム 5 ml 溶液  
に、氷冷下、トリエチルアミン 0.62 ml 及び塩化メタンスルホニル 0.2  
3 ml を順次加え、反応液を室温にて 3 時間攪拌した。反応液を飽和重曹水に  
注ぎ、クロロホルムにて抽出した後、無水硫酸ナトリウムにて乾燥した。溶媒  
20 を減圧留去し、粗生成物を得た。得られた粗生成物のジメチルホルムアミド 3  
ml 溶液に、氷冷下、アジ化ナトリウム 53.0 mg を加えた。反応液を氷冷  
下にて 30 分間攪拌した後、室温にて 3 時間攪拌した。反応液を酢酸エチルに  
て希釈し、水にて洗浄後、無水硫酸ナトリウムにて乾燥した。溶媒を減圧留去  
し、粗生成物を得た。得られた粗生成物のメタノール 4 ml 溶液に、硫酸銅 5  
25 水和物 20 mg 及び水素化ホウ素ナトリウム 168 mg を順次加えた。反応液  
を室温にて 4 時間攪拌した後、飽和重曹水に注ぎ、クロロホルムにて抽出、無  
水硫酸ナトリウムにて乾燥した。溶媒を減圧留去し、粗生成物を得た。得られ  
た粗生成物のクロロホルム 3 ml 溶液に、無水酢酸 0.050 ml を加え、反  
応液を室温にて 30 分間攪拌した。溶媒を減圧留去し、残渣をシリカゲルカラ

ムクロマトグラフィー（展開溶媒：ヘキサン／酢酸エチル＝１／３）にて精製し、表題化合物を得た。

（工程５）

- 5 N-（４-（１-アセチル-４-メチルピロリジン-２-イル）-５-フルオロ-２-ニトロフェニル）ピリジン-２-カルボキサミドの合成

N-（３-フルオロ-４-（４-メチルピロリジン-２-イル）フェニル）ピリジン-２-カルボキサミド 70.7 mg を発煙硝酸 1 ml に溶解し、反応液を室温にて 10 分間攪拌した。反応液を飽和重曹水に注ぎ、酢酸エチルにて抽出、無水硫酸ナトリウムにて乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣を  
10 シリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：ヘキサン／酢酸エチル＝１／２）にて精製し、表題化合物を得た。

（工程６）

- 15 6-（１-アセチル-４-メチルピロリジン-２-イル）-５-（４-（メタンスルホニル）フェノキシ）-２-ピリジン-２-イル-１H-ベンズイミダゾールの製造

N-（４-（１-アセチル-４-メチルピロリジン-２-イル）-５-フルオロ-２-ニトロフェニル）ピリジン-２-カルボキサミド 15 mg の N-メチル-ピロリジノン 2 ml 溶液に、４-（メタンスルホニル）フェノール 13.4 mg 及び炭酸セシウム 44.9 mg を順次加え、反応液を 90 度にて 1 時間  
20 攪拌した。反応液に塩化スズ 2 水和物 43.8 mg を加えたのち、100 度に昇温して 2 時間攪拌した。反応液を酢酸エチルに溶解した後、飽和重曹水にて洗浄、無水硫酸ナトリウムにて乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣を分取用薄層クロマトグラフィー（Kieselgel TM 60 F 254, Art 5744（メルク社製）、クロロホルム／メタノール＝９／１）にて精製し、  
25 表題化合物を白色固体として得た。

<sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 0.80-2.63 (9H, m), 3.00-4.40 (2H, m), 3.05 and 3.08 (total 3H, each s), 5.03-5.43 (1H, m), 7.00-7.73 (5H, m) 7.83-7.98 (3H, m), 8.33-8.43 (1H, m), 8.62-

8. 70 (1H, m), 10. 62-10. 80 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 491 [M+H]

### 実施例603

5 6-( (2R, 5S)-1-アセチル-5-メチルピロリジン-2-イル) -  
5-( (6-(メトキシメチル) ピリジン-3-イル) オキシ) -2-ピラジ  
ン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール

実施例595(工程8)で得られたN-(4-( (2R, 5S)-1-アセチル-5-メチルピロリジン-2-イル) -5-フルオロ-2-ニトロフェニ  
 10 ル) ピラジン-2-カルボキサミド、及び6-(メトキシメチル) ピリジン-3-オールを用いて、実施例595(工程9)と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を淡黄色油状物質として得た。

<sup>1</sup>HNMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 1. 10-2. 22 (10H, m), 3. 48  
 15 and 3. 50 (total 3H, each s), 4. 26-4. 62 (1H, m), 4. 57 and 4. 59 (total 2H, each s), 5. 33-5. 52 (1H, m), 7. 20-7. 50 (4H, m), 8. 40-8. 70 (3H, m), 9. 57-9. 63 (1H, m)

ESI-MS (m/e) : 459 [M+H]

### 20 参考例1

[1, 2, 4] チアジアゾール-5-カルボン酸

チオオキサム酸エチル1gのクロロホルム10ml溶液に、N, N-ジメチルホルムアミドジメチルアセタール2mlを加え、反応液を室温にて4時間攪拌した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラ  
 25 フィー(展開溶媒:ヘキサン/酢酸エチル=9/1~1/2)にて精製し、アミジン体1. 1gを赤色油状物質として得た。

アミジン体1. 09g及びピリジン0. 95mlのエタノール18ml溶液に、ヒドロキシルアミン-O-スルホン酸721mgのエタノール20ml溶液を加え、反応液を室温にて終夜攪拌した。溶媒を減圧留去した後、残渣を酢酸エ



チルにて希釈し、飽和重曹水で洗浄後、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：ヘキサン／酢酸エチル＝9／1）にて精製し、[1, 2, 4]チアジアゾール-5-カルボン酸エチルエステルを淡黄色油状物質として得た。得られた[1, 2, 4]チアジアゾール-5-カルボン酸エチルエステル300mgのメタノール8ml溶液に、1規定水酸化ナトリウム水溶液5.7mlを加え、反応液を室温にて終夜攪拌した。反応液を減圧留去した後、残渣を2規定塩酸にて中和した。反応液を減圧留去した後、残渣をクロロホルム-メタノール＝10／1にて洗浄し、得られた有機層を減圧留去することにより、表題化合物を白色固体として得た。

#### 参考例2

##### 2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-オール

3-ベンジルオキシ-2-ヒドロキシピリジン2gのアセトニトリル40ml懸濁液に、炭酸ナトリウム2.1g及びジフルオロフルオロスルホン酢酸1.24mlを加え、反応液を室温にて1時間攪拌した後、溶媒を減圧留去した。残渣を酢酸エチルにて希釈し、水にて洗浄後、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：ヘキサン／酢酸エチル＝9／1～4／1）にて精製し、ジフルオロメトキシ体を淡黄色油状物質として得た。ジフルオロメトキシ体2.38gのメタノール25ml溶液に、10%パラジウム-炭素触媒500mgを加え、反応液を水素雰囲気下室温にて1時間攪拌した。触媒をセライトにより濾去後、溶媒を減圧留去することにより、表題化合物を淡紫色油状物質として得た。

25

#### 参考例3

##### 6-メタンスルホン-ピリジン-3-オール

3-ブロモ-6-メタンスルホン-ピリジン4.72gのジメチルスルホキシド80ml溶液に、ビス（ピナコレート）ジボロン6.6g、酢酸カリウ

- ム 5.9 g 及び (1, 1'-ビス(ジフェニルホスフィノ)フェロセン) ジクロロパラジウム (II) ジクロロメタン錯体 980 mg を加え、反応液を 80 度にて 2 時間攪拌した。反応液に酢酸エチルと水を加え、不溶物をセライトにより濾去後、有機層を分離した。有機層を水及び飽和食塩水にて洗浄後、無水硫酸マグネシウムで乾燥し、溶媒を減圧留去した。得られた残渣のテトラヒドロフラン 200 ml 溶液に、5 規定水酸化ナトリウム水溶液 60 ml 及び 30% 過酸化水素水 30 ml を 0 度にて加え、反応液を室温にて終夜攪拌した。反応液をジエチルエーテルで希釈後、水にて洗浄した。水層を 5 規定塩酸にて酸性にし、酢酸エチルで抽出した。有機層を無水硫酸マグネシウムで乾燥し、溶媒を減圧留去した。得られた残渣をクロロホルム及びヘキサンの混合溶媒にて洗浄することにより、表題化合物を褐色固体として得た。

#### 参考例 4

##### 6-エタンスルホニル-ピリジン-3-オール

- 15 3-クロロ-6-エタンスルホニル-ピリジンを用いて、参考例 3 と同様の方法、これに準じた方法又はこれらと常法とを組み合わせることにより、表題化合物を得た。

#### 参考例 5

- 20 (2R, 4R)-4-ヒドロキシ-ピロリジン-2-カルボン酸 メトキシメチルアミド

##### (工程 1)

(2R, 4R)-4-(tert-ブチルジフェニルシリルオキシ)-ピロリジン-1, 2-ジカルボン酸 1-ベンジルエステルの合成

- 25 (2R, 4R)-4-ヒドロキシ-ピロリジン-1, 2-ジカルボン酸 1-ベンジルエステル 3.61 g のジメチルホルムアミド 60 ml 溶液に、塩化 tert-ブチルジフェニルシリル 2.32 g 及びイミダゾール 2.32 g を順次加え、反応液を室温にて一終夜攪拌した。反応液を、酢酸エチルにて希釈し、飽和塩化アンモニウム水溶液、飽和食塩水にて順次洗浄後、無水硫酸ナト

リウムで乾燥した。溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：ヘキサン／酢酸エチル＝1／2）にて精製し表題化合物を得た。

（工程2）

- 5      (2R, 4R) - 4 - (tert-ブチル-ジフェニル-シラニルオキシ) - 2 - (メトキシ-メチル-カルバモイル) - ピロリジン-1-カルボン酸 ベンジルエステルの合成

- （工程1）で得られた (2R, 4R) - 4 - (tert-ブチル-ジフェニル-シラニルオキシ) - ピロリジン-1, 2-ジカルボン酸 1-ベンジルエステル 2.62 g のピロリジン 30 ml 溶液に、1 - (3-ジメチルアミノプロピル) - 3-エチルカルボジイミド塩酸塩 1.50 g 及び O, N-ジメチルヒドロキシルアミン 塩酸塩 761 mg を順次加え、反応液を室温にて一終夜攪拌した。反応液の溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：ヘキサン／酢酸エチル＝1／1）にて精製し表題化合物を得た。
- 10      15

（工程3）

(2R, 4R) - 4 - ヒドロキシ-2-メトキシ-メチル-カルバモイル-ピロリジン-1-カルボン酸 ベンジルエステルの合成

- （工程2）で得られた (2R, 4R) - 4 - (tert-ブチル-ジフェニル-シラニルオキシ) - 2 - (メトキシ-メチル-カルバモイル) - ピロリジン-1-カルボン酸 ベンジルエステル 2.04 g のテトラヒドロフラン 30 ml 溶液に、テトラブチルアンモニウムフルオリド（1M テトラヒドロフラン溶液）7.46 ml を加え、反応液を室温にて20分間攪拌した。反応液の溶媒を減圧留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：ヘキサン／酢酸エチル＝1／3）にて精製し表題化合物を得た。
- 20      25

（工程4）

(2R, 4R) - 4 - ヒドロキシ-ピロリジン-2-カルボン酸 メトキシ-メチルアミドの製造

（工程3）で得られた (2R, 4R) - 4 - ヒドロキシ-2-メトキシ-メ

チルーカルバモイルーピロリジン－１－カルボン酸・ベンジルエステル 600 mg のエタノール 20 ml 溶液に、10%パラジウム－炭素触媒 100 mg を加え、反応液を水素雰囲気下、一終夜攪拌した。触媒をセライトにて濾去後、溶媒を減圧留去し、表題化合物を得た。

5

### 産業上の利用可能性

前記式（I－0）で表される本発明に係る置換ベンズイミダゾール誘導体は優れたグルコキナーゼ活性を示すことから、医薬の分野において糖尿病、糖尿病の合併症若しくは肥満の治療及び／又は予防に有用である。

10

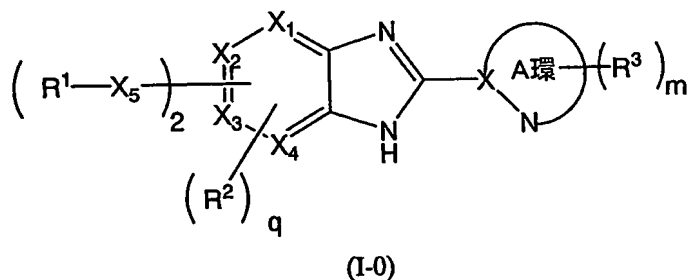
15

20

25

# 請求の範囲

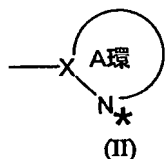
## 1. 式 (I-0)



[式中、Xは、炭素原子又は窒素原子を示し、

- 5  $X_1$ 、 $X_2$ 、 $X_3$ 及び $X_4$ は、それぞれ独立して、炭素原子又は窒素原子を示し、  
A環は、式 (I I)

【化1】



- で表される窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択されるヘテロ  
10 原子を環内に1乃至3有してもよい（式 I I 中のN\*で表される窒素原子  
は除く）5乃至6員の含窒素芳香族複素環を示すか、或いは、該含窒素芳香族  
複素環とフェニル又はピリジルとが縮合した双環を示し、

- $R^1$ は、アリールを示すか、或いは、窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる  
群より選択されるヘテロ原子を環内に1乃至4有する4乃至10員の単環の若  
15 しくは双環の複素環を示し（該 $R^1$ は、それぞれ独立して、1乃至3の $R^4$ で置  
換されていてもよく、また、該複素環が、脂肪族複素環である場合には、二重  
結合を1又は2有していてもよい）、

- $R^2$ は、それぞれ独立して、ヒドロキシ、ホルミル、 $-\text{CH}_{3-a}\text{F}_a$ 、 $-\text{OCH}_{3-a}\text{F}_a$ 、アミノ、CN、ハロゲン、 $\text{C}_{1-6}$ アルキル又は $-(\text{CH}_2)_{1-4}\text{OH}$ を  
20 示し、

$R^3$ は、 $-\text{C}_{1-6}$ アルキル、 $-(\text{CH}_2)_{1-6}-\text{OH}$ 、 $-\text{C}(\text{O})-\text{OC}_{1-6}$ アル  
キル、 $-(\text{CH}_2)_{1-6}-\text{OC}_{1-6}$ アルキル、 $-(\text{CH}_2)_{1-6}-\text{NH}_2$ 、シア

ノ、 $-C(O)-C_{1-6}$ アルキル、ハロゲン、 $-C_{2-6}$ アルケニル、 $-OC_{1-6}$ アルキル、 $-COOH$ 、 $-OH$ 又はオキソを示し、

$R^4$ は、それぞれ独立して、

- $-C_{1-6}$ アルキル（該アルキルは、同一又は異なる、1乃至3のヒドロキシ、ハ
- 5 ロゲン、 $-OC(O)-C_{1-6}$ アルキル（該アルキルは1乃至3のハロゲンで置換されていてもよい）又は $-OC_{1-6}$ アルキルで置換されていてもよい）、
- $-C_{3-7}$ シクロアルキル、
- $-C_{2-6}$ アルケニル、
- $-C(O)-N(R^{51})R^{52}$ 、
- 10  $-S(O)_2-N(R^{51})R^{52}$ 、
- $-O-C_{1-6}$ アルキル（該 $C_{1-6}$ アルキルは、ハロゲン又は $N(R^{51})R^{52}$ で置換されていてもよい）、
- $-S(O)_{0-2}-C_{1-6}$ アルキル、
- $-C(O)-C_{1-6}$ アルキル（該 $C_{1-6}$ アルキルは、ハロゲン、アミノ、CN、
- 15 ヒドロキシ、 $-O-C_{1-6}$ アルキル、 $-CH_{3-a}F_a$ 、 $-OC(O)-C_{1-6}$ アルキル、 $-N(C_{1-6}アルキル)C(O)O-C_{1-6}$ アルキル、 $-NH-C(O)O-C_{1-6}$ アルキル、フェニル、 $-N(R^{51})R^{52}$ 、 $-NH-C(O)-C_{1-6}$ アルキル、 $-N(C_{1-6}アルキル)-C(O)-C_{1-6}$ アルキル又は $-NH-S(O)_{0-2}-C_{1-6}$ アルキルで置換されていてもよい）、
- 20  $-C(S)-C_{3-7}$ シクロアルキル、
- $-C(S)-C_{1-6}$ アルキル、
- $-C(O)-O-C_{1-6}$ アルキル、
- $-(CH_2)_{0-4}-N(R^{53})-C(O)-R^{54}$ 、
- $-N(R^{53})-C(O)-O-R^{54}$ 、
- 25  $-C(O)-アリール$ （該アリールは、ハロゲンで置換されていてもよい）、
- $-C(O)-芳香族複素環$ 、
- $-C(O)-脂肪族複素環$ 、
- 複素環（該複素環は、 $-C_{1-6}$ アルキル（該 $-C_{1-6}$ アルキルは、ハロゲン又は $-O-C_{1-6}$ アルキルで置換されていてもよい））、

フェニル（該フェニルは、ハロゲン、 $-C_{1-6}$ アルキル、 $-O-C_{1-6}$ アルキルで置換されていてもよい）、

ハロゲン、CN、ホルミル、COOH、アミノ、オキソ、ヒドロキシ、ヒドロキシアミノ又はニトロを示し、

- 5  $R^{51}$ 及び $R^{52}$ は、それぞれ独立して、水素原子、 $-C_{1-6}$ アルキルを示すか、或いは、窒素原子、 $R^{51}$ 及び $R^{52}$ が一緒になって形成する4乃至7員の複素環を示し、

$R^{53}$ は、水素原子又は $-C_{1-6}$ アルキルを示し、

$R^{54}$ は、 $-C_{1-6}$ アルキルを示すか、或いは、

- 10  $R^{53}$ 及び $R^{54}$ のアルキルと $-N-C(O)-$ とが一緒になって形成する4乃至7員の含窒素脂肪族複素環又は

$R^{53}$ 及び $R^{54}$ のアルキルと $-N-C(O)-O-$ とが一緒になって形成する4乃至7員の含窒素脂肪族複素環（該脂肪族複素環は、オキソで置換されていてもよく、また、該脂肪族複素環は、環内に二重結合を1又は2有していてもよい）を示し、

- 15 い)を示し、

$X_5$ は、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-S(O)-$ 、 $-S(O)_2-$ 、単結合又は $-O-C_{1-6}$ アルキルを示し、

aは、それぞれ独立して、1、2又は3の整数を示し、

qは、0乃至2の整数を示し、

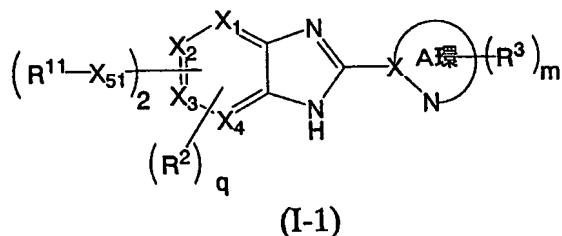
- 20 mは、0乃至2の整数を示す。]で表される化合物（ただし、 $X_5$ の一方が $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-S(O)-$ 又は $-S(O)_2-$ であり、 $X_5$ の他方が単結合であって、かつ、 $R^1$ がアリール又は窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択されるヘテロ原子を1乃至4有する含窒素芳香族複素環（該アリール又は1乃至3の $R^4$ で置換されていてもよい）である場合、 $X_5$ が共に単結合である場合、或いは、 $R^1$ が共に脂肪族複素環である場合を除く）又はその薬学的に許容される塩。

2.  $X_1$ 乃至 $X_4$ が全て炭素原子である請求項1記載の化合物又はその薬学的に許容される塩。

3.  $X_5$ が、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-S(O)-$ 、 $-S(O)_2-$ 又は単結合である

請求項 1 記載の化合物又はその薬学的に許容される塩。

4. 式 (I-1)



(I-1)

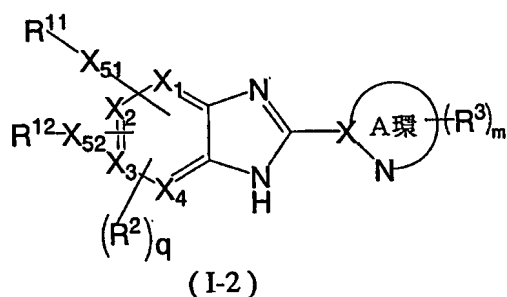
- 5 [式中、 $R^{11}$ は、1乃至3の $R^4$ で置換されていてもよいフェニルであるか、或いは、窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択されるヘテロ原子を1乃至4有する5又は6員の含窒素芳香族複素環（該含窒素芳香族複素環は、1乃至3の $R^4$ で置換されていてもよい）を示し、かつ、 $X_{51}$ が $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-S(O)-$ 又は $-S(O)_2-$ を示し、他の記号は前記に同じ]である請求項 1 記載の化合物又はその薬学的に許容される塩。

5.  $R^{11}$ が共に、1乃至3の $R^4$ で置換されていてもよいフェニルである請求項 4 記載の化合物又はその薬学的に許容される塩。
6.  $R^{11}$ が共に、窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択されるヘテロ原子を1乃至4有する5又は6員の含窒素芳香族複素環（該含窒素芳香族複素環は、1乃至3の $R^4$ で置換されていてもよい）である請求項 4 記載の化合物又はその薬学的に許容される塩。

7.  $R^{11}$ の一方が、1乃至3の $R^4$ で置換されていてもよいフェニルであり、かつ、 $R^{11}$ の他方が、窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択されるヘテロ原子を1乃至4有する5又は6員の含窒素芳香族複素環（該含窒素芳香族複素環は、1乃至3の $R^4$ で置換されていてもよい）である請求項 4 記載の化合物又はその薬学的に許容される塩。

8. 式 (I-2)





[式中、

$R^{11}$ は、1乃至3の $R^4$ で置換されていてもよいフェニルであるか、或いは、窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択されるヘテロ原子を1乃至4有する5又は6員の含窒素芳香族複素環（該含窒素芳香族複素環は、1乃至3の $R^4$ で置換されていてもよい）を示し、

$R^{12}$ は、複素環を構成するヘテロ原子として、少なくとも窒素原子を1つ有し、かつ、他のヘテロ原子として、窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択されるヘテロ原子を1乃至4有していてもよい4乃至7員の含窒素複素環（該 $R^{12}$ は、1乃至3の $R^4$ で置換されていてもよく、また、該複素環が、脂肪族複素環である場合には、二重結合を1又は2有していてもよい）であり、

$X_{51}$ が $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-S(O)-$ 又は $-S(O)_2-$ であり、

$X_{52}$ が $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-S(O)-$ 、 $-S(O)_2-$ 又は単結合であり、他の記号は前記に同じ]である請求項1記載の化合物又はその薬学的に許容される

15 塩。

9.  $R^{12}$ が、複素環を構成するヘテロ原子として、少なくとも窒素原子を1つ有し、他のヘテロ原子として、窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択されるヘテロ原子を1乃至2有していてもよい4乃至7員の飽和の含窒素脂肪族複素環（該含窒素脂肪族複素環は、1乃至3の $R^4$ で置換されていてもよい）であり、かつ、 $X_{52}$ が単結合であるか、或いは、 $R^{12}$ が、複素環を構成する原子として、少なくとも窒素原子を1つ有し、他のヘテロ原子として、窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択されるヘテロ原子を1乃至2有していてもよく、また、環内に二重結合を1又は2有する5乃至7員の含窒素脂肪族複素環（該5乃至7員の複素環は、1乃至3の前記 $R^4$ で置換されていてもよい）であり、かつ、 $X_{52}$ が、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-S(O)-$ 又は $-S$

20

25

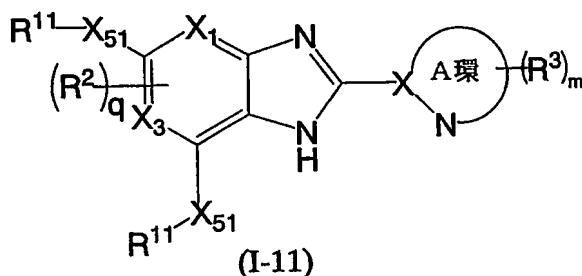
(O)<sub>2</sub>である請求項8記載の化合物又はその薬学的に許容される塩。

10. R<sup>12</sup>が、複素環を構成するヘテロ原子として、少なくとも窒素原子を1つ有し、他のヘテロ原子として、窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択されるヘテロ原子を1乃至2有していてもよい4乃至7員の飽和の含窒素脂肪族複素環（該含窒素脂肪族複素環は、1乃至3のR<sup>4</sup>で置換されていてよい）であり、かつ、X<sub>52</sub>が単結合である請求項8記載の化合物又はその薬学的に許容される塩。

11. R<sup>12</sup>が、複素環を構成する原子として、少なくとも窒素原子を1つ有し、他のヘテロ原子として、窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択されるヘテロ原子を1乃至2有していてもよく、また、環内に二重結合を1又は2有する5乃至7員の含窒素脂肪族複素環（該5乃至7員の複素環は、1乃至3の前記R<sup>4</sup>で置換されていていてもよい）であり、かつ、X<sub>52</sub>が、-O-、-S-、-S(O)-又は-S(O)<sub>2</sub>-である請求項8記載の化合物又はその薬学的に許容される塩。

12. R<sup>12</sup>が、複素環を構成する原子として、少なくとも窒素原子を1つ有し、他のヘテロ原子として、窒素原子、硫黄原子及び酸素原子からなる群より選択されるヘテロ原子を1乃至2有していてもよく、また、環内に二重結合を1又は2有する5乃至7員の含窒素脂肪族複素環（該含窒素脂肪族複素環は、1乃至3の前記R<sup>4</sup>で置換されていていてもよい）であり、かつ、X<sub>52</sub>が、-O-である請求項8記載の化合物又はその薬学的に許容される塩。

13. 式(I-1)が、式(I-11)

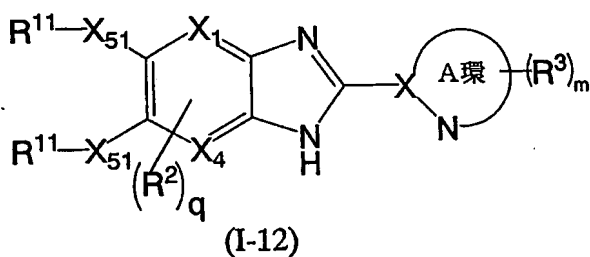


〔式中、各記号は前記に同じ〕である請求項3記載の化合物又はその薬学的に許容される塩。

14. X<sub>51</sub>が、共に-O-である請求項13記載の化合物又はその薬学的に許

容される塩。

15. 式 (I-1) が、式 (I-12)

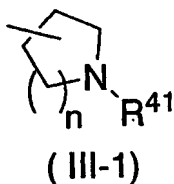


[式中、各記号は前記に同じ] である請求項3記載の化合物又はその薬学的に

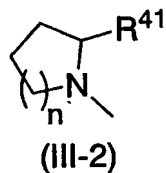
5 許容される塩。

16.  $X_{51}$  が、共に -O- である請求項15記載の化合物又はその薬学的に許容される塩。

17.  $R^{12}$  が、式 (III-1)



10 又は式 (III-2)



[式中、nは、1乃至3の整数を示し、 $R^{41}$ は、前記 $R^4$ と同じ] である請求項10記載の化合物又はその薬学的に許容される塩。

18. A環が1乃至3の $R^4$ で置換されていてもよい、チアゾリル、イミダゾリル、イソチアゾリル、チアジアゾリル、オキサジアゾリル、トリアゾリル、オキサゾリル、イソキサゾリル、ピラジニル、ピリジル、ピリダジニル、ピラゾリル又はピリミジニルである請求項1乃至17のいずれか1項に記載の化合物又はその薬学的に許容される塩。

19. 式 (I-0) で表される化合物が、5-(4-メタンスルホニルフェ  
20 ノキシ)-2-ピラジン-2-イル-6-(2-カルバモイルフェノキシ)

- −1H−ベンズイミダゾール、
- 5 − (2−カルバモイル−フェノキシ) − 2−ピリジン−2−イル−6−  
(6−メタンスルホニル−ピリジン−3−イルオキシ) − 1H−ベンズイミダ  
ゾール、
- 5 − (2−カルバモイル−フェノキシ) − 2−ピラジン−2−イル−6−  
(6−メタンスルホニル−ピリジン−3−イルオキシ) − 1H−ベンズイミダ  
ゾール、
- 5 − (2−フルオロ−フェノキシ) − 2−ピリジン−2−イル−6− (6−メ  
タンスルホニル−ピリジン−3−イルオキシ) − 1H−ベンズイミダゾール、
- 10 5 − (2−ジフルオロメトキシ−ピリジン−3−イルオキシ) − 6− (6−メ  
タンスルホニル−ピリジン−3−イルオキシ) − 2−ピリジン−2−イル−1  
H−ベンズイミダゾール、
- 5 − (2−ジフルオロメトキシ−ピリジン−3−イルオキシ) − 6− (6−メ  
タンスルホニル−ピリジン−3−イルオキシ) − 2−ピラジン−2−イル−1
- 15 H−ベンズイミダゾール、
- 5 − (2−ジフルオロメトキシ−ピリジン−3−イルオキシ) − 6− (6−メ  
タンスルホニル−ピリジン−3−イルオキシ) − 2− (1−メチル−1H−ピ  
ラゾール−3−イル) − 1H−ベンズイミダゾール、
- 5 − (2−シアノ−フェノキシ) − 2−ピリジン−2−イル−6− (6−エタ  
ンスルホニル−ピリジン−3−イルオキシ) − 1H−ベンズイミダゾール、
- 20 5 − (2−フルオロ−フェノキシ) − 2−ピリジン−2−イル−6− (6−エ  
タンスルホニル−ピリジン−3−イルオキシ) − 1H−ベンズイミダゾール、
- 5 − (2−フルオロ−フェノキシ) − 2− (1H−ピラゾール−3−イル) −  
6− (6−エタンスルホニル−ピリジン−3−イルオキシ) − 1H−ベンズイ  
ミダゾール、
- 25 5 − (2, 3−ジフルオロ−フェノキシ) − 2− (1−メチル−1H−ピラ  
ゾール−3−イル) − 6− (6−エタンスルホニル−ピリジン−3−イルオキ  
シ) − 1H−ベンズイミダゾール、

- 5 - (2, 4-ジフルオロ-フェノキシ) - 2-ピラジン-2-イル-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 1H-ベンズイミダゾール、
- 5 5 - (2, 5-ジフルオロ-フェノキシ) - 2-ピリジン-2-イル-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 1H-ベンズイミダゾール、
- 5 - (2, 6-ジフルオロ-フェノキシ) - 2-ピラジン-2-イル-6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 1H-ベンズイミダゾール、
- 10 5 - (2, 6-ジフルオロ-フェノキシ) - 2-(1-メチル-1H-ピラゾール-3-イル) - 6-(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 1H-ベンズイミダゾール、
- 5 - (2-フルオロピリジン-3-イルオキシ) - 6-(6-エタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ) - 2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミ
- 15 ダゾール、
- 5 - (2-フルオロピリジン-3-イルオキシ) - 6-(6-エタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ) - 2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール、
- 5 - (2-クロロピリジン-3-イルオキシ) - 6-(6-エタンスルホニル
- 20 ピリジン-3-イルオキシ) - 2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール、
- 5 - (2-クロロピリジン-3-イルオキシ) - 6-(6-エタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ) - 2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール、
- 25 5 - (2-シアノピリジン-3-イルオキシ) - 6-(6-エタンスルホニルピリジン-3-イルオキシ) - 2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール、

- 5 - (2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-イルオキシ) - 6 - (6-エ  
タンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 2-ピリジン-2-イル-1  
H-ベンズイミダゾール、
- 5 5 - (2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-イルオキシ) - 6 - (6-エ  
タンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 2-ピラジン-2-イル-1  
H-ベンズイミダゾール、
- 5 - (2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-イルオキシ) - 6 - (4-エ  
タンスルホニル-フェノキシ) - 2-ピリジン-2-イル-1 H-ベンズイミ  
ダゾール、
- 10 5 - (2-ジフルオロメトキシ-ピリジン-3-イルオキシ) - 6 - (4-エ  
タンスルホニル-フェノキシ) - 2-ピラジン-2-イル-1 H-ベンズイミ  
ダゾール、
- 5 - (2, 6-ジフルオロ-フェノキシ) - 2-ピリジン-2-イル-6 -  
(6-メタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 1 H-ベンズイミダ  
15 ゾール、
- 5 - (2-カルバモイル-フェノキシ) - 2-ピリジン-2-イル-6 -  
(6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 1 H-ベンズイミダ  
ゾール、
- 5 - (2-フルオロ-6-シアノ-フェノキシ) - 2-ピリジン-2-イル-  
20 6 - (6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 1 H-ベンズイ  
ミダゾール、
- 5 - (2-フルオロ-6-カルバモイル-フェノキシ) - 2-ピリジン-2-  
イル-6 - (6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 1 H-ベ  
ンズイミダゾール、
- 25 5 - (2-フルオロ-6-カルバモイル-フェノキシ) - 2-ピラジン-2-  
イル-6 - (4-エタンスルホニル-フェノキシ) - 1 H-ベンズイミダゾー  
ル、

- 5 - (2-フルオロ-6-シアノ-フェノキシ) - 2-ピラジン-2-イル-  
6 - (6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキシ) - 1H-ベンズイ  
ミダゾール、
- 5 - (2-フルオロ-6 - (テトラゾール-5-イル) - フェノキシ) - 2-  
5 ピラジン-2-イル-6 - (6-エタンスルホニル-ピリジン-3-イルオキ  
シ) - 1H-ベンズイミダゾール、
- 5 - (2-ジフルオロメトキシピリジン-3-イルオキシ) - 6 - (3-クロ  
ロ-4-メタンスルホニル-フェノキシ) - 2-ピリジン-2-イル-1H-  
ベンズイミダゾール、
- 10 4 - (2-フルオロ-フェノキシ) - 2 - (ピリジン-2-イル) - 6 -  
(4-メタンスルホニル-フェノキシ) - 1H-ベンズイミダゾール、
- 4 - (2, 6-ジフルオロ-フェノキシ) - 6 - (6-メタンスルホニル-ピ  
リジン-3-イルオキシ) - 2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダ  
ゾール、
- 15 4 - (2, 6-ジフルオロ-フェノキシ) - 6 - (6-メタンスルホニル-ピ  
リジン-3-イルオキシ) - 2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダ  
ゾール、
- 4 - (2, 6-ジフルオロ-フェノキシ) - 6 - (6-エタンスルホニル-ピ  
リジン-3-イルオキシ) - 2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダ  
20 ゾール、
- 4 - (2, 6-ジフルオロ-フェノキシ) - 6 - (6-エタンスルホニル-ピ  
リジン-3-イルオキシ) - 2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダ  
ゾール、
- 4 - (1-メチル-2-オキソ-1, 2-ジヒドロ-ピリジン-3-イルオキ  
25 シ) - 6 - (4-エタンスルホニル-フェノキシ) - 2-ピリジン-2-イ  
ル-1H-ベンズイミダゾール、
- 4 - (2, 6-ジフルオロ-フェノキシ) - 6 - (6-エタンスルホニル-ピ  
リジン-3-イルオキシ) - 2 - (1H-ピラゾール-3-イル) - 1H-ベ  
ンズイミダゾール、

- 4 - (2 - フルオロ - フェノキシ) - 6 - (6 - エタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 2 - ピラジン - 2 - イル - 1H - ベンズイミダゾール、
- 4 - (2, 3 - ジフルオロ - フェノキシ) - 6 - (6 - エタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 2 - ピラジン - 2 - イル - 1H - ベンズイミダゾール、
- 5   ゾール、
- 4 - (2, 5 - ジフルオロ - フェノキシ) - 6 - (6 - エタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1H - ベンズイミダゾール、
- 4 - (2 - シアノ - 6 - フルオロ - フェノキシ) - 6 - (6 - エタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 2 - ピラジン - 2 - イル - 1H - ベンズイミダゾール
- 10   ミダゾール
- 4 - (2 - シアノ - 6 - フルオロ - フェノキシ) - 6 - (6 - メタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1H - ベンズイミダゾール、
- 15   4 - (2 - シアノ - 6 - フルオロ - フェノキシ) - 6 - (6 - メタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 2 - ピラジン - 2 - イル - 1H - ベンズイミダゾール、
- 1 - (2 - (6 - (5 - プロモ - ピリジン - 2 - イルオキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イル) - エタノン、
- 20   ル) - エタノン、
- 1 - (2 - (6 - (6 - メタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イル) - エタノン、
- 1 - (2 - (6 - (4 - ヒドロキシメチル - フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イル) - エタノン、
- 25   2 - イル - 3H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イル) - エタノン、
- 1 - (2 - (6 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イル) - エタノン、



- 2 - (6 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イ  
ル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - カルボキサミ  
ド、
- 2 - ヒドロキシ - 1 - (2 - (6 - (4 - メタンスルホニル - 1 - フェノキ  
5 シ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピ  
ロリジン - 1 - イル) - エタノン、
- 1 - (2 - (6 - (6 - エタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) -  
2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジ  
ン - 1 - イル) - エタノン、
- 10 1 - (2 - (6 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 2 - ピラジン -  
2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イ  
ル) - エタノン、
- 2 - フルオロ - 1 - (2 - (6 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) -  
2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジ  
15 ン - 1 - イル) - エタノン、
- 5 - (6 - (1 - アセチル - ピロリジン - 2 - イル) - 2 - ピリジン - 2 - イ  
ル - 1 H - ベンズイミダゾール - 5 - イルオキシ) - ピリジン - 2 - カルボニ  
トリル、
- 1 - (2 - (6 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 2 - ピリジン -  
20 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イ  
ル) - 2 - メチルアミノ - エタノン、
- 1 - (2 - (6 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 2 - (1 H - ピラ  
ゾール - 3 - イル) - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン -  
1 - イル) - エタノン、
- 25 1 - (4 - フルオロ - 2 - (6 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) -  
2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジ  
ン - 1 - イル) - エタノン、
- N - (5 - (6 - (1 - アセチル - ピロリジン - 2 - イル) - 2 - ピリジン -  
2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール - 5 - イルオキシ) - ピリジン - 2 - イ

ル) - アセタミド、

1 - (2 - (2 - (5 - プロモ - ピリジン - 2 - イル) - 6 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イル) - エタノン、

- 5 N - (2 - (2 - (6 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 1 - イル) - 2 - オキソ - エチル) - アセタミド、

6 - (1 - アセチルピロリジン - 2 - イル) - 5 - (4 - (メトキシメチル) フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール - トリ

- 10 フルオロ酢酸塩、

1 - (4 - (6 - (1 - アセチルピロリジン - 2 - イル) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) オキシ) フェニル) ピリジン - 2 (1 H) - オン、

6 - (1 - アセチルピロリジン - 2 - イル) - 5 - (6 - (5 - メチル -

- 15 [1, 2, 4] - オキサジアゾール - 3 - イル) ピリジン - 3 - イル) オキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール、

(2 - (2 - (5 - (2' - フルオロビフェニル - 4 - イル) オキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール - 6 - イル) ピロリジン - 1 - イル) - 2 - オキソエチル) メチルアミン、

- 20 6 - (1 - アセチルピロリジン - 2 - イル) - 5 - (6 - ([1, 2, 4] - オキサジアゾール - 3 - イル) ピリジン - 3 - イル) オキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール、

6 - (1 - アセチルピロリジン - 2 - イル) - 5 - (4 - (2 - メチル - 2 H - テトラゾール - 5 - イル) フェノキシ) - 2 - ピラジン - 2 - イル - 1 H -

- 25 ベンズイミダゾール、

5 - (1 - アセチル - 3 - フルオロピロリジン - 2 - イル) - 6 - (4 - (メタンスルホニル) フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール、

6 - (1 - アセチルピロリジン - 2 - イル) - 5 - (6 - (2 - メチル - 2

- H-テトラゾール-5-イル) ピリジン-3-イル) オキシ) -2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール、
- 6-(1-アセチルピロリジン-2-イル) -5-(4-(2-メチル-2H-テトラゾール-5-イル) フェノキシ) -2-ピリジン-2-イル-1H-  
 5 ベンズイミダゾール、
- 5-(1-アセチル-5-メチルピロリジン-2-イル) -6-(4-(メタンズルホニル) フェノキシ) -2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール、
- 6-(1-アセチルピロリジン-2-イル) -5-(6-(2-メチル-2  
 10 H-テトラゾール-5-イル) ピリジン-3-イル) オキシ) -2-ピラジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール、
- 6-(1-アセチルピロリジン-2-イル) -5-(6-(メトキシメチルピリジン-3-イル) オキシ) -2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール、
- 15 2-(2-(5-(4-(2-メチル-2H-テトラゾール-5-イル) フェノキシ) -2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-6-イル) ピロリジン-1-イル) -2-オキソエタノール、
- 2-(5-(4-(2-メチル-2H-テトラゾール-5-イル) フェノキシ) -2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-6-イル) ピロリ  
 20 ジン-1-カルボキサミド、
- 5'-((6-(1-アセチルピロリジン-2-イル) -2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イル) オキシ) -2H-1, 2'-ピ  
 リジン-2-オン、
- 3-(4-((6-(1-アセチルピロリジン-2-イル) -2-ピリジン-  
 25 2-イル-1H-ベンズイミダゾール-5-イル) オキシ) フェニル) -1,  
 3-オキサゾリジン-2-オン、
- 6-(1-アセチルピロリジン-2-イル) -5-((6-メチルピリジン-3-イル) オキシ) -2-ピリジン-2-イル-1H-ベンズイミダゾール、

- 6 - (1 - アセチルピロリジン - 2 - イル) - 5 - ( (6 - ピラジン - 2 - イルピリジン - 3 - イル) オキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール、
- 5 6 - (1 - アセチル - 3 - フルオロピロリジン - 2 - イル) - 5 - ( (2' - フルオロビフェニル - 4 - イル) オキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール、
- 3 - (4 - ( (6 - (1 - アセチルピロリジン - 2 - イル) - 2 - ピラジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) オキシ) フェニル) - 1, 3 - オキサゾリジン - 2 - オン、
- 10 6 - (1 - アセチルピロリジン - 2 - イル) - 2 - ピラジン - 2 - イル - 5 - ( (6 - ピラジン - 2 - イルピリジン - 3 - イル) オキシ) - 1 H - ベンズイミダゾール、
- 6 - (1 - アセチルピロリジン - 2 - イル) - 5 - ( (6 - (5 - メチル - [1, 2, 4] - オキサジアゾール - 3 - イル) ピリジン - 3 - イル) オキシ) - 2 - ピラジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール、
- 15 1 - (4 - ( (6 - (1 - アセチルピロリジン - 2 - イル) - 2 - ピラジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール - 5 - イル) オキシ) フェニル) エタノン、
- 6 - (1 - アセチルピロリジン - 2 - イル) - 5 - (4 - (5 - メチル - [1, 2, 4] - オキサジアゾール - 3 - イル) フェノキシ) - 2 - ピラジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール、
- 20 6 - (1 - アセチル - 5 - メチルピロリジン - 2 - イル) - 5 - (4 - メタン スルホニル - フェノキシ) - 2 - ピラジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール、
- 25 N - メチル - 2 - (2 - (5 - (4 - (2 - メチル - 2 H - テトラゾール - 5 - イル) フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 1 H - ベンズイミダゾール - 6 - イル) ピロリジン - 1 - イル) - 2 - オキソエタンアミン、
- 6 - (1 - アセチル - 5 - メチルピロリジン - 2 - イル) - 5 - ( (6 - (メトキシメチル) ピリジン - 3 - イル) オキシ) - 2 - ピラジン - 2 - イル - 1

- H-ベンズイミダゾール、  
1 - (1 - (6 - (4 - メタンスルホニル - フェノキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H-ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 2 - イル) - エタノン、
- 5 1 - (1 - (6 - (6 - メタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 2 - ピリジン - 2 - イル - 3 H-ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 2 - イル) - エタノン、  
1 - (1 - (6 - (6 - エタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 2 - ピラジン - 2 - イル - 3 H-ベンズイミダゾール - 5 - イル) - ピロリジン - 2 - イル) - エタノン若しくは
- 10 1 - (1 - (6 - (6 - エタンスルホニル - ピリジン - 3 - イルオキシ) - 2 - ピラジン - 2 - イル - 3 H-ベンズイミダゾール - 5 - イル) - 4 - フルオロ - ピロリジン - 2 - イル) - エタノンである化合物又はその薬学的に許容される塩。
- 15 20. 2型糖尿病の治療、予防及び/又は発症を遅らせるために用いられる以下の(1) - (3) からなる医薬組成物  
(1) 請求項1乃至19のいずれか1項に記載の化合物、  
(2) 以下の(a) - (h) からなる群より選択される1又は2以上の化合物  
(a) 他のグルコキナーゼ活性化剤  
(b) ビス-グアニド  
20 (c) PPAR アゴニスト  
(d) インスリン  
(e) ソマトスタチン  
(f)  $\alpha$ -グルコシダーゼ 阻害剤  
(g) インスリン、及び  
25 (h) DPP-IV (ジペプチジルペプチダーゼ IV) 阻害剤  
(3) 薬学的に許容される担体。
21. 請求項1乃至19のいずれか1項に記載の化合物又はその薬学的に許容される塩を有効成分とするグルコキナーゼ活性化剤。

22. 請求項1乃至20のいずれか1項に記載の化合物又はその薬学的に許容される塩を有効成分とする糖尿病の治療及び／又は予防のための薬剤。

23. 請求項1乃至20のいずれか1項に記載の化合物又はその薬学的に許容される塩を有効成分とする肥満の治療及び／又は予防のための薬剤。

5

10

15

20

25

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/019843

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> C07D401/04, 401/12, 401/14, 403/04, 405/14, 413/04, 413/14, 417/04, 417/14, A61K31/4192, 31/4196, 31/4245, 31/426, 31/427, 31/433, 31/4439, 31/444, 31/4709, 31/496, 31/497, 31/506,

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> C07D401/04, 401/12, 401/14, 403/04, 405/14, 413/04, 413/14, 417/04, 417/14, A61K31/4192, 31/4196, 31/4245, 31/426, 31/427, 31/433, 31/4439, 31/444, 31/4709, 31/496, 31/497, 31/506,

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
CA (STN), REGISTRY (STN)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	WO 2003/4488 A1 (Kairon Corp.), 16 January, 2003 (16.01.03), Full text & JP 2004-536113 A	1-17, 20-23 18-19
A	JP 2000-26430 A (Taisho Pharmaceutical Co., Ltd.), 25 January, 2000 (25.01.00), Full text (Family: none)	1-23
A	Wolfgang K.-D. Brill, Solid-phase synthesis of 2,6,8-trisubstituted purines, Tetrahedron Letters, 2001, Vol.42, No.37, pages 6515 to 6518	1-23

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
03 March, 2005 (03.03.05)

Date of mailing of the international search report  
22 March, 2005 (22.03.05)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2004/019843

Continuation of A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
(International Patent Classification (IPC))

Int.Cl<sup>7</sup> 31/5377, A61P3/04, 3/10, 9/10, 13/12, 25/00, 43/00

(According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC)

Continuation of B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (International Patent Classification (IPC))

Int.Cl<sup>7</sup> 31/5377, A61P3/04, 3/10, 9/10, 13/12, 25/00, 43/00

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)



## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> C07D401/04, 401/12, 401/14, 403/04, 405/14, 413/04, 413/14, 417/04, 417/14, A61K31/4192, 31/4196, 31/4245, 31/426, 31/427, 31/433, 31/4439, 31/444, 31/4709, 31/496, 31/497, 31/506, 31/5377, A61P3/04, 3/10, 9/10, 13/12, 25/00, 43/00

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> C07D401/04, 401/12, 401/14, 403/04, 405/14, 413/04, 413/14, 417/04, 417/14, A61K31/4192, 31/4196, 31/4245, 31/426, 31/427, 31/433, 31/4439, 31/444, 31/4709, 31/496, 31/497, 31/506, 31/5377, A61P3/04, 3/10, 9/10, 13/12, 25/00, 43/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

CA (STN), REGISTRY (STN)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	WO 2003/4488 A1 (カイロン コーポレイション) 2003.01.16, 全文 & JP 2004-536113 A	1-17, 20-23 18-19
A	JP 2000-26430 A (大正製薬株式会社) 2000.01.25, 全文 (ファミリーなし)	1-23
A	Wolfgang K.-D. Brill, Solid-phase synthesis of 2,6,8-trisubstituted purines, Tetrahedron Letters, 2001, Vol. 42, No. 37, Pages 65 15-6518	1-23

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

03.03.2005

国際調査報告の発送日

22.3.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

渡辺 仁

4C

3229

電話番号 03-3581-1101 内線 3452